Canadian Environmental Advisory Council | Conseil consultatif canadien de l'environnement

1 9 8 4

**Canadian Environmental Advisory Council**

# *Selected Papers from Assemblies of the Environment Councils of Canada 1975-1980*

Northern Roads Construction

Land Use Issues

Environmental Assessment Policies

Hydro Development Effects

Coastal Zone Management

Canada

85-4726/

***Canadian***

***Environmental***

***Advisory***

***Council***

Report No. 14

---

Enquiries concerning the work of the Council and requests for Council publications should be addressed to:

The Executive Secretary
Canadian Environmental Advisory Council
c/o Environment Canada
Ottawa, Canada
K1A 0H3

© Minister of Supply and Services Canada 1985
Cat. No. En 93-14/1985E
ISBN 0-662-13973-9

Ce rapport est disponible en français

## ACKNOWLEDGEMENTS

Edited for publication by J. Keith Fraser
with the assistance of Hélène Bruyère

## TABLE OF CONTENTS


Page

Some environmental considerations in the planning, construction and maintenance of northern roads, with relevance to the Mackenzie Valley Highway ..... 1

*Ian McTaggart-Cowan*
*University of British Columbia*
*1975 Assembly, Ottawa, Ontario*

Reflections on land use issues facing Canadians ..... 16

*James W. Maxwell*
*Environment Canada*
*1977 Assembly, Fort San, Saskatchewan*

Environmental impact assessment policies and procedures : Concerns of 1978 ..... 21

*D.S. Caverly*
*Government of Ontario*
*1978 Assembly, Brudenell, Prince Edward Island*

The effects of hydro development on rivers ..... 27

*R.W. Newbury*
*Freshwater Institute, Winnipeg*
*1979 Assembly, Hecla Island, Manitoba*

The Pittston proposal – An exercise in coastal zone management ..... 29

*D.J. Scarrett*
*Fisheries and Oceans Canada*
*1980 Assembly, St. Andrews, New Brunswick*


## ANNEXES


1. Assemblies of the Environmental Councils of Canada (1975-1980) ..... 33
2. Environment Councils of Canada ..... 34
3. Mandate, Canadian Environmental Advisory Council ..... 35
4. Membership, Canadian Environmental Advisory Council ..... 36
5. List of Publications ..... 38

## PREFACE

Shortly after the establishment of the Canadian Environmental Advisory Council in 1973, it became obvious to the members that many of the problems coming to their attention were shared by a variety of like bodies set up to advise the provincial governments. Accordingly, the Council took the initiative of convening a conference with the provincial councils which was held in Ottawa in 1975.

This was the beginning of a series of annual assemblies at which the federal and provincial councils reviewed their activities, assessed their successes and failures, shared opinions, discussed mutual concerns, and became better acquainted with the diversities and similarities of environmental problems in Canada.

Subsequent meetings were organized by the respective provincial councils. Early in the series, they adopted the practice of taking this opportunity to formulate resolutions on matters of national environmental consequence. It was expected that these resolutions, having been endorsed by a nation-wide group of concerned environmental advisers, would be considered worthy of serious attention.

The organizers of each assembly devoted parts of the agenda to addressing certain themes, such as hazardous wastes, acid rain, land use, ecological reserves, etc. Position papers and keynote addresses were commissioned by the organizers, and the texts circulated, but the reports of the assemblies were not disseminated much beyond the compass of the participating councils themselves.

The councils decided that a collection of papers from these assemblies would be worth publishing to make them available to a wider public. This report comprises selected papers from the first five assemblies. These papers -- on northern road construction, national land use issues, environmental impact assessment, the effects of hydro development on rivers, and coastal zone management -- were chosen in the hope that the perspective provided would be of continuing interest.

Tom Beck
*Chairman*

# SOME ENVIRONMENTAL CONSIDERATIONS IN THE PLANNING, CONSTRUCTION AND MAINTENANCE OF NORTHERN ROADS WITH RELEVANCE TO THE MACKENZIE VALLEY HIGHWAY[1]

Ian McTaggart-Cowan*

The introduction of a highway through hitherto wild land initiates a series of events of the greatest ecological consequence. Through most wild landscapes the highway becomes the most obtrusive human alteration. At the same time, it is safe to say that despite an increasing variety of modes of travel and transportation, the well constructed, all weather highway for automobile use is regarded as the one essential element in establishing permanent residence. It breaks the tyranny of the time table, imparts a sense of belonging to a larger community, and has the further advantage over other transportation means of unlimited ingress and egress.

Traditionally, the highway from conception, through location, design and construction has been the prerogative of the engineer but this is no longer adequate. Through the last few years there has been rapid increase in the concept that the auto highway, as a major instrument of social purpose, has aspects to it beyond the area of expertise of even the most enlightened civil engineer. There are considerations in location, design, construction and maintenance that require the viewpoint, philosophy, and skills of a team of experts to work along with the engineer as he translates goals and constraints into construction terms. The ecologist, the geologist and the landscape architect become essential participants in the design process and frequently also in establishing principles of maintenace. From time to time this team will need much broader advice even than this. The Northern Roads Task Force (1971) established by the Government of Canada to examine the environmental impact of certain highways in the Yellowknife area is a good example of the contemporary approach to road planning.

"It is something of a paradox that far more sophisticated approaches are made to the problems of frost on highways in regions less cold (but more populous) than the Canadian north. On site investigations, soil sampling and testing, preconstruction procedures and design considerations are usually more intense."

"It is characteristic of the opening of new regions for development that engineering involves more brawn than brain." (Wallace and Williams 1974).

Our concerns are with the major environmental issues arising from the construction of a main highway, specifically that down the Mackenzie Valley. The impact of such a project includes some matters that are essentially biological (i.e., ecological) while others are clearly of an esthetic nature. The two aspects of environment, as seen by knowledgeable and perceptive individuals, merge imperceptibly; the ecological alterations distinguished by their susceptibility to measurement, the esthetic immeasurable, but no less real and urgent.

The greatest environmental impact will almost certainly arise not from the highway construction itself, but from the train of events that inevitably follow. Industries will become viable that were not in the past. Truck transportation will be prominent among these. This will involve great increase in heavy truck units. In turn this use of the highway will necessitate base camps or service centres perhaps every 100 miles or so. Usage by tourists will bring about camp grounds and the provision of facilities for dispensing fuel, food and lodging. It is important that the planning for the highway consider the location of such ancillary facilities and design zoning or other constraints on development that will contribute to an effective, efficient and attractive total plan. Such stopping places can be located in circumstances best suited to their requirements and where they will not mar vistas and contribute to the pollution of lakes and streams.

Since no details have been available to the Canadian Environmental Advisory Council of the studies that have preceded the authorization of the Mackenzie Valley Highway construction, or of the specifications and constraints developed to guide the details of location, construction and operation of the highway, we can express our concerns only in general terms.

A road preempts land formerly occupied by native plants and animals, it intrudes a wedge into hitherto unbroken areas of uniform ecotype, it brings new forms of destruction to those creatures that are unable to adapt their lives so as to tolerate the intrusion, it may alter streams, rivers and lakes, generally to the detriment of fish in them. It alters the thermal and hydraulic balance of soils and through this may introduce secondary destructive forces that may be either blatant or elusive but are pervasive and spread their influence to areas

*1. Presented at the 1975 Assembly of Environment Councils of Canada.*

* Dean, Faculty of Graduate Studies, University of British Columbia.

far remote from their source. Foreign influences flow along them; there are continuous corridors of disturbed soils for the entry of introduced weeds; man – the hunter and fisherman – is brought into close contact with wildlife and fish populations formerly untouched, and thus new management situations are created. It greatly alters the human communities it contacts, frequently in ways that change the relationship between people and the living resources. From an engineering point of view a route may present good alignment while from the standpoint of other values some other route would have been preferable, preserving intact choice areas for fishing and camping and avoiding prime wilderness regions. The cost of one route may be no greater than the other but the choice arises from the initial concepts. Certainly with its passage the wilderness is no more.

The concept of wilderness is of an area of particularly choice landscape of esthetic and scientific interest, in which man-made artifacts are absent as a value. It is recognized by our society as a specific form of land use. Wilderness is a legal entity in several Provinces of Canada and is widely treasured by an active and enthusiastic body of users. It is a value which should enter into the routing of new highways in wild land areas.

It is well known that different types of landscape – different ecotypes – differ greatly in their tolerance of the man-induced changes that accompany the highway. Among the most sensitive are large areas of the north where frozen soils along with peculiarities of drainage and of living organisms give rise to exceptional challenge to the perception, understanding and skill of those who plan, build and maintain road systems.

## The Planning Phase

**Designation of Purpose:** It need hardly be emphasized that any new highway concept requires the most careful designation of purpose as a first stage of planning.

Is it conceived as a major artery, designed to join, permanently, settlements that can no longer be adequately served by alternative and less destructive transportation? Is it a road to an ephemeral resource centre, unlikely to give rise to permanent settlement? Is it to be for a long time a minimum link between scattered homesteads and their sources of supply and social contact? Are scenic values paramount, as they are in a National or Provincial Park? Is the highway the best answer to the designated social needs, or will a railway or perhaps a subsidized airline fill the void adequately and with fewer retrogressive alterations to the environment? As Clarke (1972) put it, there are three lines of questioning: 1. Do we really need it? 2. Are there alternative locations? If not, and the only possible location is destructive, then we are thrown back to the first question: 3. How, in all cases, can environmental damage be minimized?

The cost of constructing and maintaining a modern highway in the northern areas can be very great. Inevitably economic considerations enter into decision making at each stage. Often, however, least cost considerations may neglect ecological and environmental considerations which should be acknowledged as legitimate items in the budget. Frequently, also, neglect of geological and ecological considerations can lead to significant increase in total costs.

Mackenzie Highway near Fort Simpson

There is also the not inconsiderable factor of 'cultural shock' experienced by more remote communities when confronted with the arrival of a busy highway. Our fixation with automobile transportation blinds us to the fact that the highway may sometimes be a doubtful blessing.

New elements in our social purpose are the concern to fulfill the goal of bringing highway facilities to a new community while at the same time observing the larger objective of maintaining the well-being of the environment and retaining as many as possible of the foreseeable options.

Highways are for people, those that use them and those that live along them. The great increase in recreational travel dictates that all northern highways be considered as important elements in the Canadian landscape. To Canadians from further south, as to our visitors, the roads they travel introduce them to the great natural features of our landscape, the forests, lesser plants and the rich variety of wild creatures, as well, also, to the way Canadians regard their land. Stansbury (1968) puts it this way: "Highway development is currently the primary determinant of the quality of the environment in which we live. The highway determines what we see, when we see, and how we see land and the human development upon it." As detailed by Pushkarev (1965), highways can be beautiful, by design, by location and by landscaping, and this too should be considered an objective. Just because the road is passing through little travelled virgin lands is no reason to ignore the full potential. Mistakes are costly and remain obvious for decades.

At the same time highways in 'the North' introduce familiar hazards to the user in more exaggerated form. As Wallace and Williams (1974) have stated: "The hazards met by the northern traveller are those of snow and ice, floods, washouts, pot holes and mud and land slides. All of these occur in the more southerly part of Canada, in certain places and at certain times of the year. But in the north they are met with more frequently, for longer periods, and more often associated with darkness. Furthermore, the consequences can be more serious if help is 200 miles away."

Highway safety considerations therefore take on a different and more urgent perspective in planning for highway construction and maintenance in the north.

Babcock (1965) suggests several important steps in defining the objectives of a new highway in making maximum use of opportunities for an attractive development. These we have modified to make them more directly appropriate to the present task.

*Step 1* Recognize and fully utilize the best of local scenery, be it mountains, desert, farmland, city or shore.

*Step 2* An esthetic inventory to include all features within a broad strip which could contribute to a more beautiful highway. This should include also a negative inventory of those features which will detract from this objective.

*Step 3* Prepare an engineering checklist covering alignment, grade, soil type, drainage features, permafrost, ground ice, source of construction materials and many other details.

*Step 4* Prepare an ecological inventory to include major floral areas with particular attention to wetlands, other specially sensitive and valuable ecotypes, major wildlife features, streams to be crossed and their resident or migratory fish stocks.

*Step 5* Prepare a landscape inventory including such important items as the adequacy of the right of way; the presence and location of historical or archaeological features that should be preserved; the availability of important vistas that should be featured; the most appropriate places for rest stops or picnic sites; river banks or lake shores that should be avoided. Other questions of importance for such an inventory are: a mile-by-mile catalogue of any special specifications for clearing; plantings that will be required for erosion control; gradients that should be established along cuts and embankments in order to facilitate revegetation; documentation or regulations in place or needed regarding the use of adjacent lands.

Inevitably there must be trade-offs, e.g. a road or route having beautiful views might well increase the cost of construction unreasonably and expose the road and its users to rock slides, avalanches or other dangers.

A concern to include all five of these steps is essential if a road is to be not only 'good' from the engineering viewpoint, economic as seen by government, while designed to serve its greatest potential in the total spectrum of values available from our lands and their resources; the perceptive and recreational values, in addition to the material considerations that so frequently dominate decision making. Naysmith (1971) in orienting conservation to the northern lands of Canada presents a useful summary of the four elements of conservation in the contemporary setting. He suggests a series of four elements – preservation, protection, managed use and restoration – that are as appropriate to the northern road builder as to others whose responsibilities include development of northern lands.

Of particular importance is adequate control over development along the highway and the design and placement of directional signs. A scenic reserve or other appropriate regulation, including scenic easement through private lands is now recognized as important to the protection of the attractiveness of highways.

Stansbury (1968) outlines the role of the landscape architect in the road design process. "Landscape architects carry out site analysis studies by way of inventories of natural and man-made features that will influence both the character of the road, and its specific location. The inventory often includes the following:

(a) Potential sites for adjacent land use, e.g. service and maintenance areas.

(b) Scenic values, including all visual features of the landscape (rural or urban) and their desirable or undesirable character. Scenic analysis studies readily show the significant visual differences between two opposing directions of travel.

(c) Situations requiring critical conservation measures, e.g. streambank stabilization, wildlife habitats and flows, potential slope erosion, wildlife habitats and crossings.

(d) Vegetation conditions such as unique stands of timber to preserve; and areas subject to the windthrow, sunscald and water table changes which often occur as a result of highway development.

(e) Topographical conditions – to ascertain gradients, bridge locations, potential grade separations between lanes, areas of rockfall, etc. (These are as appropriately the domain of the engineer).

In addition to revealing the best highway location, resource inventories delineate areas of desirable legal controls for resource protection beyond the immediate right-of-way. Highways must respond to these additional factors if the driver and surrounding land users, as well as the vehicle, are to be accommodated." There have been some landscape architect studies along the Mackenzie Highway. However, landscape architects are not ecologists and frequently have little biological training and experience. All such plans should be reviewed for their compatibility with ecological and engineering objectives. The checks and balances of the team approach are essential to effective planning of such a major project as the Mackenzie Highway.

## Biological Factors

**Vegetation:** There are several levels of sophistication in classifying the vegetation of the Canadian Northlands. Rowe (1959) has presented a detailed analysis of forest lands of Canada, including the regions with which we are concerned. Naysmith's (1971) treatment appears adequate as a background for a highway oriented discussion. He names eight plant associations each of which is readily distinguishable and presents characteristics of importance to those who must plan, construct, and administer a northern highway system. There is an extensive literature on boreal plants including many references to disturbance and reinvasion of plant life into disturbed areas. Pruitt (1970) has reviewed recent literature on the inter-relationships between permafrost and tundra biotic communities. Wein (1971) reports on a survey of major plant communities along a proposed gas pipeline route through the northern Yukon, where he identified nine major plant community types. These differ in such physical and chemical properties of the soil as water content, drainage characteristics, depth of the active layer and the presence, absence and amount of ground ice. These are characteristics of concern to the road builder. They are also important ecological parameters to the student of animal ecology.

Another important outcome of studies by Wein and others is the documentation of the extent of previous fire damage in northern areas, and some of the vegetative consequence of these. Fire is a frequent companion of road building and of the presence of a road. It can cause serious engineering problems both in construction and mainenance of a highway. Fire is widely destructive of important animal habitats, particularly those used by animal species adapted to living in 'mature' or 'climax' plant associations. It also alters the snow regime and the water cycle, frequently to the detriment of aquatic wildlife and fish. Scotter (1971) has reviewed the relationship between fire and caribou.

On the other hand, in some terrain a road may act as a fire break and it may also permit quick access by fire suppression crews and an overall reduction in fire damage.

In the area studied by Wein (1971) rocky summits and riverside communities were the types least subject to fire. He found also that there were native species of each plant community that have the ability to invade and vegetate disturbed areas.

**Fishes:** The rivers and lakes of northern Canada mostly support an indigenous fish fauna that is rich in species specially adapted to the peculiarities of the region.

The thermal cycle of the waters in which they live features extended periods of near freezing temperatures, separated by shorter summer periods during which the water warms enough to permit active feeding and growth. In most species the ice free period is also the period of reproduction.

A second major feature of northern waters is the long period (up to 8 months) during which they are ice covered. For the greatest part of this the ice is overlain by a snow cover which has the effect of greatly reducing the sub-ice light levels. The extended northern winter is also the period of negligible activity of insects and other terrestrial invertebrates that, in warmer climates, provide an abundant source of food for

fishes. Thus cold, low light levels and a cessation of surface input of food organisms combine to induce a growth rate much slower than that experienced by fishes, often of the same or closely allied species, in more equable climates.

It is well demonstrated also that oxygen levels fall to low levels during the lengthy winter periods. This is particularly so in the deeper parts of some lakes. Low levels of oxygen supplement other forces leading to a low productivity of northern waters. None the less, the fish stocks of northern rivers and lakes have been a rich source of food for northern human populations and continue to be so.

A few larger lakes have been harvested commercially for many years and have demonstrated their capacity to produce a sustainable yield of such species as lake trout and some whitefish. More recently some stocks of Arctic char in the eastern Arctic have been successfully exploited as a basis of a small industry exporting a luxury item to the North American markets further south.

To an increasing extent also the recreational fishing potential of northern waters is being recognized. Lake trout, brook trout, Arctic char, Dolly Varden char, Arctic grayling and northern pike are the more important species that are frequently locally abundant, and offer exceptional sport fishing.

The rivers of the north can be grouped into two major categories as to whether or not their waters are silt laden. These differ in the fish species they support, the food potential, the recreational potential and also in the restraints that are imposed on adjacent development. A silt laden stream may be able to tolerate some increase in its silt burden without major biological damage whereas a clear stream rendered silty is physically altered to an extent that its native fish fauna will be destroyed. If the pollution persists for more than a year or two rehabilitation or natural recovery becomes impossible.

Some understanding is required of the way in which various fish species use a water in their total life cycle if a sensitive job is to be done of handling the interaction that may develop as road construction comes into contact with natural waterways. Many lake fish spawn only in the streams that enter or leave the lakes. At relatively precise times each year the native fish enter the streams and pass up them until they reach the spawning beds. These are largely determined by physical characteristics of the substrate such as the size of particles, the mix of sand and gravel, its permeability, the rate of water percolation through the gravel, freedom from silt, protection from freezing, depth and velocity of water. For most of the important sport fish clear water is essential either throughout life or at least for spawning. Silt laden water obscures visibility for those fish which feed by sight, obstructs the respiratory function of the gill, and destroys spawing beds and smothers eggs and fry in the beds.

Thus it is that other than by complete obstruction to the movement of fish up and down a stream, the introduction of silt to a relatively clear stream is the most important probable source of damage to a fish resource that can arise from road construction.

Damage arising from silt pollution is unlikely to be an all or none event. The extent of damage accruing will depend on the nature and amount of the silt, the physical characteristics of the stream and the adaptive capacity of the fishes involved. The detailed studies necessary to assess probable degree of damage under various predictable circumstances is likely to be costly and the course of best judgement is usually to take the steps necessary to avoid the problems. In general, well located bridges are likely to be cheaper in the long run as they avoid interference with stream channels. However, culverts frequently appear cheaper in the short run to those who do not appreciate the long run consequences.

Shotten (1971) has summarized data relating to the influence of siltation upon stocks of stream living fishes. His references refer particularly to salmon and trout and other species may be more or less sensitive. "Surface runoff from snowmelt, rainfall and cut-bank seepage occurs on nearly all forest roads. As the surface runoff becomes concentrated into rivulets by the microtopography of the surface it can cause erosion of the road surface and banks. Such erosion is reduced by proper drainage measures which will depend on the steepness of grade, nature of the road surfaces, etc. Guidelines have been established for such preventative practices in forestry, e.g. Lantz, 1971; many of these would be appropriate to the present project.

Controlled experiments have indicated that care taken to reduce destruction of river banks and to minimize runoff effects can prevent large increases in turbidity. In one study, roads were limited to grades of 10%, except where conditions dictated somewhat steeper grades for short distances. Turbidities of 25 p.p.m. were recorded compared with 56,000 p.p.m. for the comparison area where no restrictions had been placed on the siting and construction methods of roads, and no special care taken to minimize stream bank disturbance and consequential scour (Reinhart, Escher and Trimble 1963). The extent of protective practices is dictated by the nature of the terrain and climate, e.g. in Pennsylvania it is recommended that access roads are kept 25 feet from watercourses plus 2 feet for every 1% slope of the land between the road

and the watercourse." In northern areas this may well be far too close and 150° of leave strip along rivers and lakes appears better suited to the ecological and geological conditions. The question arises, are there studies in the Northwest Territories that confirm or alter these specifications for the various landscapes traversed by the Mackenzie Highway? In the absence of any new information will stipulations similar to those indicated above be enforced along this highway?

There is much experience to be gained from the Alaska Highway, the Canol road and the Dempster Highway. We urge that detailed studies of these be made and the results incorporated in the planning of the Mackenzie Highway and other roads that may be built in northern wild lands.

## Chemical Pollutants

Fish are probably more sensitive to chemical pollution than are most warm blooded animals. A wide variety of man-made chemicals when entered into fresh water are toxic to fish. Some act by reducing the natural oxygen level in the water, others enter into the body chemistry of the organism in various ways that may kill fish, or alter their functions in such a way as to reduce the chances of survival. Research into the details of subacute influences of aquatic chemical pollution is meagre, but enough is already known to permit the statement that alterations in behaviour which expose fish to early death from normal causes of mortality are probably the most frequent and important consequences of chemical pollution of rivers, streams and lakes. Highways may be direct sources of pollution from a number of sources, lubricants and combustion effluent, chemicals used to melt snow or lay dust and sprays applied during plant management on the verges and lateral strips are probably the most prevalent sources of chemical pollution of roadside waters. Sewage, lubricants, insecticides and other miscellaneous effluents from construction camps during the road building period, spills of cargoes resulting from highway accidents, are other sources of potential problems. What criteria have been established regarding the transport, storage, use and disposal of potential pollutants during the construction and operation of the Mackenzie Highway?

## Physical Obstruction

Obstruction to the movement of fishes up and down streams can deny them access to essential spawning grounds and opportunities to move out of areas habitable only at some times of the year.

A frequent cause of obstruction that arises from highway building is alteration in stream velocity. The choice between a bridge and a culvert should involve consideration of fish stocks. Culvert design also has an important involvement in successful fish passage. There are few data on our northern species but there is a body of data arising from irrigation canal studies in California.

Bridge structure also can be important on northern rivers that fluctuate greatly in flow with the snow melt. In general, spans should be long so that piers do not constrict normal passage, and gather ice and debris with resulting flooding and major changes in the stream bed. There are now arch-type bridges that may combine both esthetic appeal and ecological advantage.

Hatfield et al (1972:209-225) describe measures necessary to protect fish stocks during pipeline construction in northern Canada. Many of the problems discussed are identical to those generated by highway construction and the measures to be taken for protection are the same.

## Wildlife

The coming of a highway influences wildlife populations in two ways. First it preempts acreage which would otherwise continue to support wild birds and mammals; this may be a relatively small factor or it may be important depending upon the species affected. Wild land areas in the North are vast, and even relatively scarce plant and animal communities are present in thousands of acres. The land removed from production to serve as a highway right of way is relatively small. Even a 100 foot right of way occupies only about 12 acres per mile. Thus it is viewed that the land removal arising from the Mackenzie Highway should not present a problem from this aspect except in local situations that should be avoided.

An exception may be found where particularly rare plant assemblages, such perhaps as preglacial relics, are found also to support unique populations of invertebrates and perhaps also small mammals. The Department of Agriculture has explored the Arctic insect fauna extensively and the National Museum of Canada the biota and may be able to provide details of specifically sensitive areas. Our concern is – have these agencies been asked to provide input that could be helpful in doing a superior job of planning this new highway system?

A second way in which the intrusion of a highway may be of importance to wildlife species is by the introduction of disturbance Caribou, for instance, use traditional areas as their calving grounds, and though it is known that some herds alter the calving areas from time to time, there is strongly suggestive evidence that the special requirements they seek are limited in area and in distribution. In the same way certain birds, such as for example, whooping crane and peregrine falcon, have highly specialized nesting requirements and are likely to be most intolerant of disturbance. It is a matter of record that wildlife, large and small, seen in abundance along the Alaska Highway 20 years ago is now infrequently encountered.

Parts of northern Canada are the last refuge of a number of species of wildlife that are rare or vanishing elsewhere. Several of these are wilderness species that have survived in the north because of its remoteness. Such species are intolerant of disturbance and often require large unbroken areas of undisturbed wilderness to survive. The proposed highway route does not traverse areas important to caribou, or to the whooping crane. We presume that it has been routed so as to avoid traditional sites of falcon eyries. These sites have been documented by the pipelines study.

A very important aspect of disturbance is the access that the highway gives to those whose respect for wildlife is indifferent or negative. There are those who will go to great lengths to raid the eyries of the peregrine falcons and gyrfalcons, or use any large white bird as a target. It can be argued that these are really problems of management, dependent upon adequate enforcement of protective regulations. Unfortunately it has been proven virtually impossible to protect individual locations that are rendered easily accessible by the near presence of a road. For this reason careful consideration is urged in routing so as to avoid creating wildlife problems that can be avoided by effective planning.

A third influence is the introduction of new opportunities for fires to occur, destroying the habitat for many plant and animal species.

A fourth influence of the introduction of a road is to create habitats that have not previously existed, and even to stimulate the growth of a lush and nutritious pioneer type vegetation where older associations of lower nutritive quality existed before.

Egler (1957) has referred to the wildlife values that can be fostered by the effective management of vegetation on highway rights of way. A cleared strip of disturbed ground extending for many miles through spruce forest for example, can give rise to increased populations of certain microtine (field-mouse-like) rodents, and also the predatory species that feed on them, it can provide for many miles of forest edge which, in many circumstances, results in an increase of deciduous vegetation which may, in turn, attract nesting of species of birds not previously present, may encourage the presence of sharp-tailed grouse or willow ptarmigan during migration or in the winter, and can supply new food sources for a moose population.

The road embankment also may introduce a new niche into environments where permafrost predominates or where ground is saturated with water throughout the year. In mountainous country ground squirrels, chipmunks, pikas and marmots often find suitable habitat in the embankments, especially those where broken rock of varied sizes has been used. In permafrost terrain, ground squirrels often find artificial embankments suitable as den sites and can use them to extend their distribution. Thus not all influences of the coming of a road are likely to be destructive to wildlife species.

Another effect of a roadway through wild land is the direct hazard to wildlife species using the lands close to the road.

Most species of birds and mammals occupy an area of land that provides them with all the elements needed for survival, and in most cases also for reproduction. The size of the home range used by a species may vary from a fraction of an acre or less for some small mammals to as much as 500 or 600 square miles for some wolf packs.

Small mammals inhabiting the actual right of way may be killed by being crushed or buried during road construction but because the area is relatively small the influence of this on the population of such species is likely to be negligible. Many of the larger species can adapt to the disturbance introduced by vehicles passing along a road, but will frequently expose themselves to accident as they move back and forth across the travelway. The extent of the hazard depends in large part upon the width of the travelled surface, and the density of traffic. Many mammals disappear from the areas alongside heavily travelled highways.

Alternatively, the attraction of deer, moose or other large mammals to the vicinity of the road can introduce a considerable hazard to the road user as well as to the big game species. This is particularly so in deep snow country where the plowed roadway offers an easy path of movement to snow-hampered big game.

Fencing the right of way is seldom a satisfactory answer to the problem presented by wildlife on the roadway. Fences to restrict the passage of deer need to be about 7 feet high;

moose and buffalo will break down ordinary fences, and moose jump them. Caribou can be easily fenced. On the other hand a fenced highway may be denying wildlife access to essential parts of their range, and thus effectively destroying the population. We are concerned to know what provisions have been included in the plans for the Mackenzie Highway to reduce harmful influences and to cope with the changed management situation.

## Inventory of Species

An inventory of a number of wildlife species that are either rare in Canada or are of particular concern for other reasons may serve as a check list for use during the preparatory studies for this new road. The point has already been made that most northern species of birds and mammals are not so vulnerable to the environmental changes occasioned by road building as to suffer significant alterations in total numbers. The number of species requiring particular attention is small.

It may seem strange to some that great emphasis is given today to the demanding mission of maintaining in existence populations of creatures endangered by our past or present activities. None the less it is so and great public sentiment in the interests of preservation and restoration of endangered species can be mustered. It is a wise planner who recognizes this concern in the promulgation of road development.

## Birds

The trumpeter swan, peregrine falcon and gyrfalcon are species of birds nesting in parts of the Canadian Arctic or Subartic adjacent to the highway route and in need of special concern.

**The Trumpeter Swan** is no longer an endangered species but its total population is probably less than 3000 individuals. More than half of these nest in Alaska and northern Canada. Only a few nesting areas are known in this region and many more remain to be discovered.

There are only a 'handful' of nesting locations known adjacent to the Mackenzie Highway route but they are recent in origin and may indicate a spreading of the population; perhaps even a return to ancient watering grounds.

Little is known of the factors which limit its population. Indeed it may be that the capacity of the winter feeding grounds is more important than conditions on the breeding grounds. The extent to which the northern population can tolerate the presence of people and traffic close by a breeding lake is also not reported, but the experience with captive breeding and with the populations in Lesser Slave Lake and on Red Rock Refuge leads us to suggest that this swan is not very sensitive to intrusion. None the less it would be the path of wisdom to avoid routing a road close to a nesting lake, or to refrain from developing access and facilities that might encourage intrusion. If close passage of a road is inevitable the new situation must be recognized by those responsible for protection of the species and plans drawn for effective regulation of uses such as power boating and fishing from boats, that could disturb the birds during the nesting period.

**Peregrine Falcons** have suffered serious decline in numbers throughout most of North America. In large part this is probably the consequence of insecticide poisoning that arises from the position these birds occupy on what is known as a food chain.

Another hazard to the large falcons is the active demand for yound birds to train for the sport of falconry. There is a very heavy demand for birds on certain foreign markets with prices so high that there is strong incentive for illegal taking of the nestlings.

The race of peregrine inhabiting Arctic Canada is one of those seriously depleted and in most urgent need of all the protection that can be mustered. The peregrine falcon usually nests on cliff faces, selecting relatively inaccessible ledges. In northern Canada most of the known eyries are on the faces of canyon walls along river course. About the only contribution the road designer can make to the continued survival of this species is by routing new highways so as not to expose the birds to increased disturbance, and increased danger of vandalism. The Canadian Wildlife Service maintains an inventory of known nesting sites and can provide guidance on this mattter.

**The Gyrfalcon** is the world's largest falcon. It has the distinction also of occuring in several colour phases – the most spectacular being white with black flecking. Unlike the peregrine this species nests almost exclusively in the Arctic in both the "old world" and the "new world". There are no data that indicate clearly whether or not the numbers of this bird have altered in recent years.

The gyrfalcon is less migratory than the peregrine and thus is not as exposed to pesticides as that species. Furthermore, its food preferences are different and again reduce exposure to the toxic agricultural chemicals that have plagued the peregrine.

However, evidence suggests that it is even more vulnerable to disturbance during the nesting season than is the peregrine. The species is protected under Canadian law with a few permits issued to take live birds for falconry. Here again there is strong incentive for poaching. If possible road routes should be designed so as to avoid known nesting sites.

**Waterfowl** The Mackenzie Highway will probably have little direct effect upon the waterfowl that use the Mackenzie Valley as a flyway. However, it will inevitably introduce much greater travel to the area and thus the potential for increased disturbance of wildfowl. This will be of limited importance except for the islands in the river in the area north of Good Hope and in the local areas that become ice free early in the spring. These are believed to be essential to the northbound spring movement of the migrant flocks. Here they rest, feed, and undertake courtship and pair formation preliminary to their arrival on the nesting grounds.

Many of the species are operating on a very narrow margin of time in which to bring their young to full flying strength before autumn weather forces migration. Any disturbance that delays the completion of the cycle can be serious if repeated year after year.

## Mammals

Northern mammals that should be considered during the planning of roads into new country are barren ground caribou, woodland caribou, muskox, Dall sheep, barren ground grizzly, polar bear and wolverine. Most of these will not be involved with the Mackenzie Highway. There are also some relatively rare species of small mammals such as chestnut-cheeked vole and one or two other short-tailed mice found only in subarctic, arctic or northern mountains. However, too little is known about them to permit designation of areas of occurence and in any event, on the basis of what is known, it would be difficult to maintain that a road would be likely to interfere with the abundance of these species.

**Woodland Caribou** The status of this species in the Mackenzie Valley is not clear. Banfield (1961) has indicated the probable existence of scattered populations in northern Canada. No recent reports have been found of the status of this species in the Mackenzie District where they formerly reached as far north as Colville Lake and into the forested area south and west of Great Bear Lake as well as along the south western shores of Great Slave Lake.

There is little or no information on the status of this form of caribou early in the penetration of northern Canada by Europeans. Thus it is difficult to comment on the influence that opening the area to more extensive use has had on its numbers and distribution. The general impression is that the species was formerly much more abundant than it is now. It seems likely that overkill rather than destruction of habitat by fire or logging, disturbance by human activity, or an increase in natural mortality, has been the cause of decrease.

This caribou is local, relatively scarce and not very mobile, and is unlikely to pose much problem to the highway planner. However, its rarity suggests concern. Detailed local knowledge will be necessary to give appropriate consideration to this concern.

**Grizzly Bear** This is one of the rarest of North American large mammals. Macpherson (1965) reviewed the status of the barrenground race. Cowan (1972) brought the information up to date. The systematics of the grizzly bears is poorly understood, thus it is not possible to say whether the bears of Arctic and forested parts of Yukon Territory are of the same geographic race as those of the area east of the Mackenzie River. In general it can be said that the grizzly is relatively abundant in the Yukon but scarce in the Keewatin and Mackenzie Districts where the total population probably does not exceed 1000 (Macpherson 1965).

The grizzly is a wilderness animal relatively intolerant of disturbance. The individuals roam over very large ranges. Thus a highway through occupied grizzly range is likely to influence animals covering an area perhaps 30 to 50 miles on each side of the road. This is to say that a mile of road may spread its influence over 100 square miles.

The grizzlies are hibernators, spending five or more months in an excavated den dug into some well drained bank, or in a natural chamber. In wet tundra or in terrain such as on the Mackenzie Delta, denning sites may be scarce and influence local distribution. Being well drained and free of ground ice, such denning sites may be attractive also to the road builder.

These bears have a widely varied diet, and, when unmolested they can develop the garbage habit and thus come into close contact with man under circumstances likely to lead to attacks, with the predictable outcry against the bear.

The very wide ranging habits of this species make it most difficult for a road through bear habitat to avoid interfering with the species. During the noisy phase of construction, experience in the Rocky Mountain parks has been that the bears withdraw from the highway area. If this denies the animals access to important and thinly distributed food resources the overall consequence can only be a reduction in numbers.

Such resources might be, for instance, a concentration of fish at a shallow spawning area, or an area below a difficult river crossing where caribou frequently drown. If such areas are identified in advance it may be possible to bypass them by careful route selection.

Good camp sanitation during the construction period will minimize the chances of human injury.

**Wolf** To many Canadians the wolf is becoming a symbol of true wilderness. The pace of exploitation of the hitherto relatively unspoiled parts of Canada is leading to increased concern for the survival of areas sufficiently large to support viable populations of wolves.

At the same time, experience in Jasper National Park, Mount McKinley Park, Alaska, and in the Algonquin Park Area of Ontario has made it plain that it is possible for wolves and man to co-exist in relatively close contact, provided that the food animals remain in adequate abundance, and provided also that the wolves are not shot at whenever they are seen.

In much of northern Canada the wolves feed predominantly upon caribou and moose. If these animals remain in abundance, and the wolves are not molested, they will remain. It seems probable, therefore, that there is no essential reason why a highway *per se*, should lead to a reduction in numbers of wolves. A grid of roads would be a different circumstance. The problem then becomes one of appropriate regulation of human behaviour along and adjacent to the highway. We would reassert the suggestion of a refuge strip paralleling any major northern roads and prohibition of hunting from power vehicles. Native trappers could be excepted.

**Wolverine** The wolverine is the rarest carnivore in Canada. It is widely distributed in the western mountains and in much of the northern forested region and adjacent tundra, and though nowhere abundant, it is not an endangered species (Rausch and Pearson 1972).

Nothing is known of its scarcity nor of the factors that limit its population, thus it is most difficult to suggest ways in which road construction might be harmful to the species, or to propose any general principles that might reduce such influences.

It is an animal of wilderness country but whether this is because it favours the kind of terrain for which man has found little incentive to 'develop' or whether human disturbance leads the animal to withdraw, is unknown. The former is suspected.

## Wetlands and their Wildlife

Northern Canada has few wetlands as rich as those characterizing the more southerly parts of Alberta, Saskatchewan, western Manitoba or the Cariboo parklands of British Columbia. Nonetheless, there are areas relatively rich in such wetland wildlife resources as nesting waterfowl, muskrat and mink. The Mackenzie Delta, the Athabasca Delta and adjacent water bodies, the Rampart River area west of Fort Good Hope, are well known to biologists and natural resource geographers for their rich yields, and other less spectacular areas occur here and there throughout the region. Beaver are more widely distributed.

Wetlands can be easily altered by changes in water level, water regimen and silt content. They are also highly vulnerable to pollution. All such alterations from the original state are of consequence to the wildlife and thus to those who depend on wildlife for income or for recreation.

Fortunately such delta areas are not usually attractive to the road designing engineer. The message is that such areas should be given every consideration before alteration of the local environment is decided upon. Even a relatively temporary withdrawal of water by diversion can have widespread effects, as can the introduction of silt-laden water from road drainage into lakes, ponds and streams otherwise clear.

## Scenic Resource Roads

There is no reason that any road cannot be attractive as well as functional. Indeed this is one of the major challenges to the road planning team of today and the foreseeable future. An increasing number of people who use highways would willingly forego a few miles per hour for a more beautiful road environment. The Mackenzie Highway is probably contemplated primarily as a high-speed transportation route. For some of its length, however, it has potential as a scenic highway and even though it is unlikely to attract much tourist traffic for many years ahead, compromise in design and location is indicated.

As roads in the Canadian north, or elsewhere into our wild lands, are in the early planning stage, an associated team should be assigned the task of identifying those areas with the qualities likely to recommend them for future parks, wildlife refuges or similar forms of recreational use. It is generally recognized that the steady increase in the population on this continent, along with the growing interest in wild land recreation, is going to require the setting aside of many new areas where this form of use has priority. Major highways through parks create many problems, both for those who

administer the parks and for those responsible for the development of an adequate system of highways. The experience in Banff and Jasper National Parks has provided many examples of conflict of interest.

The highways are routed through the low valleys, eating up significant amounts of acreage of the low-elevation grasslands and parklands that are needed to carry wildlife stocks through the long winters. The result is direct injury to wildlife and damage to vehicles on the roadway. Roads act as corridors for the invasion of foreign weeds and they create problems of access control and repeated discord over continuing enlargement, re-routing and upgrading; they divide natural wildlife ranges and introduce heavy traffic without park concerns into an otherwise peaceful and natural setting. It is the path of wisdom therefore to avoid prime park areas in planning the construction of new transportation arteries. The special purpose roads required to serve the parks can be designed for the single object of providing access to the scenic and recreational opportunities.

The scenic resource road has unique objectives that introduce constraints unusual to the planning of roads for the primary purpose of moving goods and people. Some of the concerns that should play a major part in the routing and construction of roads are:

1. The primary object is to design the route that will present the maximum scenic – recreational experience compatible with budget constraints. Roads have a quality of permanence that requires very careful consideration of route, gradient, alignment, scenic, environmental and ecological factors; correcting mistakes by re-routing leaves scars of long duration as monuments to the errors of the engineer responsible for the original specifications. In many ways it is better not to build a scenic route than to do an inept job of it for reasons of economy.

   As Ryan (1965) has pointed out – beauty along a highway must be deliberately sought. It seldom comes by accident. The pre-study of scenic and ecological opportunities requires particular care as a preliminary to route selection. The inventory should be the basis of a study of how best to present these resources to the viewer.

   In general, roads should avoid long runs along cleared lake shores or river banks. The framed view, or lake glimpsed through a thin screen of natural vegetation, is usually more effective. Turn outs for viewing offer real advantages of safety when a highway carries busy traffic. Filling of lakes, the construction of causeways, the canalization of streams and similar destruction of natural features are all to be avoided. The road landscape architect and ecologist familiar with the local scene can provide many detailed specifications for each contemplated road.

2. Opportunities for wildlife viewing can be frequently developed as major features. The moose meadow, skirted just within the fringe of trees, the mineral lick, the rocky outcrop used by sheep or mountain goat, the beaver pond, or the talus slope occupied by hoary marmot and pika, are all components in the opportunities to be developed. Along with these will be the unique vegetative form, muskeg, marsh or alpine meadow and the majestic views. The vastness of the boreal forest as seen from a small eminence, the infinity of tundra ponds, eskers, pingos and other features of northern landscapes are just a few of many features.

3. Where scenery is a special feature, low speed should be designed in, with all that this introduces in departure from accepted highway standards of right-of-way width, clearing, grade and curve alignment. These concepts may be incompatible with the primary objectives of the Mackenzie Highway to carry commercial traffic. However, it may be practical to have scenic detours for the use of the many tourists who will undoubtedly use the road in summers.

4. Such roads should include frequent stop opportunities with pullouts into screened spurs where quiet viewing is possible. Auxiliary features such as short walks, or trail termini, off-loading facilities for small boats, and information centres, can be among such planned features.

5. When special features are available, there is a general view that circle routes are preferable to blind-ended roads planned to give access to a single feature only. However, the decisions will certainly involve the desirability of entering a road into yet another area of wild land, as well as the availability of a suitable route.

6. In general, service lines should not follow the roadway. Even though having the lines in view may facilitate maintenance it introduces yet another foreign feature.

7. Fencing is completely inappropriate unless it is of special importance in small areas to control snow or sliding scree. Even then, alternative possibilities for handling the problem by less obtrusive means should be sought.

8. Only native vegetation should be used for soil stabilization and restoration.

9. No chemical treatment of the right-of-way strip should be permitted, and only minimum clearing should occur. The verge is wildlife terrain.

10. The matters of borrow pits and construction camp grounds or vehicle parks become of particular importance. In general they should be elsewhere, even if this increases construction costs somewhat.

## Conservation and Roadways

The sensitive and effective insertion of a road into wild land begins in the planning stage with the series of inventories of opportunity and restraints.

From these will emerge the specifications and cautions that are to govern the selection of the route to achieve the nearest approach to what is desirable from the standpoints of economics, engineering requirements, and environmental concerns. Inasmuch as the wildlife and other ecological values are probably irreplaceable they wil often emerge as the dominant considerations.

Only the experienced road engineer can adequately develop the specifications that should govern the physical details of construction. However, he can profit by the statement of certain environmental concerns that will provide input that he can develop into engineering detail. V.D. Hawley (1971) writing in the Northern Roads Task Force Report refers to damage seen by him during inspection of the Yellowknife Highway and the Ingraham Trail, both in the Yellowknife area. This treatment is a useful one because it provides specific detail that can be developed into generalizations.

Hawley cites McCardle (1960) as follows: "Elements which oppose the soil-water objectives of watershed management include (1) waterproofing of road surfaces, (2) quick drainage of road surface, shoulders and roadside ditches, (3) deep incision of the soil mantle which intercepts surface flow, (4) cut and fill slopes which, unless quickly stabilized expose soil and subsoil erosion, (5) artificial channels (roadside ditches) which intercept and quickly concentrate surface runoff from uphill slopes." The first two of these may be seen as essential to the maintenance of a good highway even though they introduce other problems.

**Road Alignment** It is usual today to attempt to achieve as nearly as possible flat alignment of a road, eliminating as many hills and hollows as can be levelled by cut and fill. Hawley refers particularly to enormous amounts of fill used to attain a nearly flat roadbed at river and creek crossing. These resulted in extensive erosion from the fill slopes, as well as in alteration of stream channels. Specific reference is made to statements of Jacks and Whyte (1956) who report that erosion loss can reach 100,000 cubic yards per mile. Such erosion is likely to have very adverse effects on fish and wildlife occupying downstream habitats. It may well alter stream behaviour downstream. It is suggested "that approaches should conform more to the topography and the structures installed should bridge the stream rather than force the stream to alter its conformations." Engineering design to avoid these problems is relatively easy but may cost more initially. Once again we return to the necessity of recognizing the cost of good environmental planning as a legitimate cost to be included. It may be that the long run cost will be no greater and possibly even less.

**Clearing** It is traditional to clear rights-of-way to uniform width, regardless of slope, substrate or conformity. This is neither necessary nor desirable. As we understand it, clearing the broad strips bordering highways is largely for reasons of safety. Unfortunately, the practice seems often to be applied as a matter of routine, even when it is not contributing to safety. Verge clearing of uniform width can lead to a dull and uninteresting road, driver boredom and resultant accidents. Unless snow control, visability, dust control, quick drying or other important concerns dictate, clearing should be kept to a minimum. Even trees can be brought in close where uphill slopes act to deflect any vehicle leaving the road before it can collide with the trees, and where visability is not a concern.

Trees can be left where they do not conflict with urgent requirements. Shrubs, herbs and grasses help reduce erosion, add to the beauty of natural vegetation and return the right-of-way in some part to its function as wildlife habitat.

Such selective management of roadside vegetation requires judgement rather than the unthinking exercise of a routine procedure. But the basis for such sound judgement is available and the results will be worth the effort. Chemical spraying may be appropriate in some regions, but it is a "shotgun" process of unknown consequence in northern vegetation. Spraying should be selective and should be used only where it can most effectively serve the total objectives of the road and its right-of-way without reducing overall values and imposing unacceptable ecological and esthetic consequences.

Another problem frequently encountered in road construction is pushing excavated earth against tree boles. Most coniferous trees are killed by this treatment and contractors should be suitably instructed.

**Disposal of Debris** Debris from right-of-way clearing around construction poses a major problem. It is frequently piled and burned on site or removed for piling out of sight of the highway. In some jobs burying is resorted to.

Hawley recommends windrowing in the centre of the cleared right-of-way and burning. This has been satisfactory in the few instances we have examined but may not be the universal best answer. We are uncertain of problems that may arise in the tundra areas.

There is plenty of engineering 'know how' concerning the serious consequences of destroying or compacting the surface insulating layer of organic soil and vegetation where the substrate contains ground ice, the details need not be referred to here. Piling and burning the shrubby growth or timber debris on the right-of-way would be a mistake. Indeed the entire treatment of roads and rights-of-way on tundra and ice-rich soils requires a specialized series of procedures.

The length of time that spruce and some other coniferous tree debris can be left on the ground before burning has important impact from forest insect control experience. Such slashing, if left too long, can initiate devastating outbreaks of bark beetles that spread from there into healthy trees.

Where only lightweight vegetation is involved, mechanical chippers can dispose of it efficiently, returning the chips to the ground.

**Cuts and Fills** These are extremely vulnerable to erosion and require special treatment. There is strong tendency for the engineer to accept steeper slopes where cuts and fills are deeper or higher. The cost factor may dictate. The longer slopes are especially vulnerable to erosion loss because of the amounts of water they collect downslope. Differences are gradual and result in dramatic difference in erosion losses, depending, of course, upon the nature of the material involved. Hawley (1971) cites experiments by Dickerson and Richardson to the effect that a steep side slope of 1.3:1 lost 237 tons per acre per year, reducing the slope to 1:3 reduced the loss to only 79 tons of soil per acre per year. In addition to the reduced soil loss achieved by flattening the slope the rate of revegetation will probably be greatly improved.

The obvious disadvantages arise from the cost of moving more fill; and, if the fill is not coming from cuts, of larger borrow pits. Even though the equation is complicated, erosion is never desirable and if it results in silt-loaded drainage water that must be settled before it can be discharged into natural drainage, there are cost gains here too, to affect the cost of decreasing the slope during initial construction.

Further gains can be achieved by allowing the alignment to conform more nearly to the natural topography so that excavation and fill are minimized.

Many engineering treatments are known for reducing soil movement down steep cuts or embankments. In general, the ecologist favours the encouragement of the regrowth of natural vegetation. Benching might have advantages in both objectives, reducing erosion and facilitating revegetation.

**Disposal of Spoil** The most frequent source of spoil is the construction of drainage ditches to gather water from the roadway itself, to reduce the water content of the subsoils or to remove the water from the vicinity of the road. Cuts in ice-rich soils also provide large quantities of material that has to be wasted. The frequent recourse to collecting water from considerable lengths of roadway and discharging it into a natural drainage channel may or may not be satisfactory from the standpoint of environmental concerns. Especially where new construction is involved, drainage water is heavily silt laden and discharge of this into clean waters can be expected to have important and long lasting consequences. If the receiving water is already silty the outcome of additional silt burden may not be of as much importance and may even be of no consequence. The precise situation will require study on site.

Hawley has the following report to make on his observation: "The drainage systems seen on this inspection were obviously designed for the sole purpose of removing water from the vicinity of the road. Little evidence was seen to indicate that there may be further consideration of the fate or effect of the directed water. Many instances of improper drain placement, design, construction or maintenance were recorded. The most shocking practice was the termination of drainage ditches in creeks or lakes after feeder drains had intercepted (for miles) water coming downslope or off the nearly waterproof road surface. The unusual amounts of water so collected must drastically alter the stream hydraulics and severe erosion is probable in almost all instances." Kraebel (1936) states "The most important problems in controlling erosion on present mountain roads are the improvement of drainage and the stabilization of the slopes by vegetation." Drainage must be planned and engineered not only to remove unwanted water from the roadway and to protect it from damage, but also, so far as possible, to return that water to the natural system in a natural manner, without damage and without causing erosion of precious soil in transit.

**Borrow Pits** Obtaining the supplies of road building material often presents serious problems in northern Canada. River beds sometimes offer an apparent source of supply and there are some places where this may be used without damage to the local ecosystems. In many places, however, these sources cannot be used because of the attendant silt production, alteration of stream flowing characteristics, or the destruction of spawning beds. In some other areas the extensive gravel bars are of importance to mustering flocks of snow geese. Sources of such potential material should be the subject of inquiry at each site. Kevan (1971) has rightly stated that "gravel should not simply be regarded as a ready made material for man's use". It is important to the survival of many forms of wildlife, spawning beds for fish, den sites for ground squirrels, foxes, wolves and even bears. These uses are frequently important only in small, localized areas and avoiding them need not be a matter of great cost.

Borrow pits are the usual source and these present various problems depending upon such local circumstances as depth of soil over bedrock, physical composition of soil, amount of top soil, water table, nature of surrounding vegetation.

We have no information on the special problems that may arise on frozen soils of high ice content, but the basic environmental objectives remain the same.

Where soils are shallow over extensive areas of bedrock, erosion is likely to be severe, exposing even larger areas of rock and dumping the silt into local lakes and streams. If the content of fine particles in the remaining soil is high, a surface pavement frequently arises as a consequence of snow melt and puddling by rain. This may increase the rate of runoff and seriously restrict revegetation (Osborn, 1955).

Borrow pits need not be long term defacement of the landscape. They can often be restored to natural contours and revegetated or they can be designed so as to be productive of wildlife and scenically acceptable. Thought should be given to the rehabilitation during preparation of plans for the pits. Top soil should be saved for respreading.

There are excellent examples of the successful treatment of borrow pits on the reconstructed part of the Alaska Highway from mile 200 to 225. Such requirements should be included in specifications.

If water will accumulate in the pit, or the drainage can be arranged to bring water to it there are good possibilities of producing an attractive pond which may serve as a focal point for ducks or shorebirds. If this is a possibility the pit should preferably have irregular outlines and the area should be 4 – 5 acres or more and 8 feet deep or better. If a small island or two are left unexcavated, potential attractiveness to wildlife is increased.

Final steps should be grading the surrounding banks and respreading the top soil. Natural vegetation may occur quite quickly, or some assistance in the form of fertilization or seeding may be needed.

Obviously if these opportunities for reclamation of borrow pits are to be developed fully, it should borne in mind from the outset that the borrow pit is part of the environmental impact and as such its selection, development and treatment requires detailed attention. Potential for reclamation becomes an element of choice of a borrow pit site, not just accessibility.

**Campsites** Construction campsites should be selected to provide opportunity for concealment from the travelway and appropriate substrate for sewage treatment, drainage, vehicle parks, and other unavoidable concomitants of construction involving large numbers of men and equipment. Here again clearing should be kept to a minimum, debris should be carefully disposed of, edible garbage should be handled in such a way as not to constitute an attraction for bears and indestructible garbage should be removed or compacted and buried with preparation made for revegetation of the disposal site.

It should be a matter of prior stipulation that a campsite is cleaned of all building debris and equipment and restored as nearly as possible to original state before the job is regarded as complete.

It is particularly important that the highest standards be set on jobs done for or by the Government of Canada. It should aim to establish the principles and practices to set the standard to be met by other jurisdictions and the private sector.

**Revegetation** It is most difficult to discuss in general terms the matter of rehabilitation of disturbed areas of northern Canada, with re-establishment of the native vegetation. Soil types run the entire gamut from drifting sands along shores of some larger lakes (Athabasca and Great Slave) through relatively mature parkland soils, relatively new and very wet soils of muskeg, wet tundra and some forests, to the unique soils of the frigideserts of such high Arctic islands as Ellesmere. Each situation will have its own problems and opportunities and will require a different approach to revegetation.

There are well known causes of poor regrowth of vegetation on distrubed sites. These include steep slopes, 'scalping' of topsoil, compaction, pavement formation leading to accelerated runoff and poor water penetration.

Bliss and Wein (1972) have discussed a number of the problems faced in the restoration of vegetation on tundra soils and have referred to some of the experiments in progress. Much additional information is arising from research work in progress in connection with preparation for the installation of pipelines in the Arctic.

They point out that plant establishment is intrinsically difficult in a climate where plant growth is slow and where the growing season is only 50 – 80 days. In the low Arctic, seed production is meagre and irregular and plants depend more on vegetative methods for reproduction. This process is even more pronounced in the high Arctic. They report that in the high Arctic disturbed sites often remain devoid of plant life for much longer than is the case further south. They find also that the frigidesert soils of the high Arctic are relatively more resistant to the passage of vehicles than the soils of the low Arctic terrains, provided that operations over them do not take place while they are damp.

Many problems encountered in the re-establishment of plants along roadways arise from inept maintenance practices that reveal little concept of the desirable end product.

Hawley (1971) refers to the practice of periodically scraping all plant life from the right-of-way with a bladed vehicle. This makes sense to the road maintenance crew. Such treatment reduces the vegetation control action needed. However it is undesirable from an ecological viewpoint and probably also in an engineering sense.

The same can be said of the spraying of roadsides with phytotoxic chemicals that annually deface thousands of miles of Canadian roads. This is conducive to the development of grass and the elimination of shrub growth.

Decision is required on the nature of the potential plant cover best suited to soil protection. Egler (1958, 1957) suggests that short shrubs are usually the most desirable kind of cover to seek. His reference is to more southern climatic areas but the same may prove true for much of the forested area of northern Canada. Ross and Wein's experiments have involved studies of different native grasses.

The point to be emphasized is that roadside treatment should be aimed at producing the kind of vegetation that is most desirable from the standpoints of control of erosion, the maintenance of sight distance for safety, encouragement of wildlife and enhancement of highway beauty.

**Route Selection** There are many criteria of importance to the engineer that go into the selection of a highway route. There are also those that are largely motivated by political or economic consideration.

Those experienced in the construction of roads in Arctic environments have developed many clues of a geological and ecological nature to provide guidance in route selection.

Once the decision is made to connect two points by road or to penetrate into wilderness areas, route selection is the first field of activity. Topographic and aerial maps are extensively used in selecting tentative routes but field experience is helpful to the initial study. In Alaska route selection to take advantage of non-permafrost terrain or avoid obvious patterned ground is extremely important. Permafrost adds another dimension to route selection in addition to those needing attention in more temperate regions.

South slopes may be free of frost, especially near ridge lines and poorly drained low ground is usually high in frost or ice. Aerial photos are valuable aids in these early stages of route selection because patterned ground as an indicator of ice is easily seen and avoided. Vegetation can be used by an experienced interpreter to indicate drainage conditions, and with caution, gain some insight into general soil textures. No form of remote sensing, however, can pick up permafrost or ice masses in un-patterned terrain, and guarantee that a selected route will be free of ice.

Obvious problem areas can be avoided during map reconnaissance by using favourable terrain such as ridges which are drier and usually constitute better construction material. Nearly every valley that must be crossed is a potential problem area; therefore, the fewer of these on a route the better. While admitting that one can seldom have all the information one would like, final selection of a route must be done on the ground and numerous borings made to examine subsurface soil materials. It is this stage that ought to be intensive because, if trouble spots are not detected early, costs can rise far above expectations. Money spent on route selection is money well spent. As an example, the TAPS road from Livengood to the Yukon was estimated at 10 million dollars; because of unforeseen difficulties that should have come to light by intensive reconnaissance, it is expected to cost 15 to 20 million dollars.

We are particularly concerned that route selection consider all wild land resources – water, recreation, minerals, timber, and wildlife, to name a few. Planning the route with these in mind will minimize deleterious environmental changes.

We re-emphasize the importance of avoiding the particularly sensitive parts of the environment, wildlife situations of outstanding value or fragility, as well as of bypassing potential park areas.

# REFLECTIONS ON LAND USE ISSUES FACING CANADIANS[1]

James W. Maxwell*

## INTRODUCTION

The organizers of this meeting should be congratulated for their courage and optimism, perhaps even temerity, in scheduling a session on a subject as comprehensive and complex as "land use in the large", because a broad examination of land use issues inevitably and very quickly raises fundamental questions concerning the functioning of society and the basic societal goals being pursued. When dealing in such heady stuff, it takes little effort to boggle the mind or to get lost in the labyrinth of cause and effect. The relevant subject matter is vast, ranging through the physical, biological and social sciences, the law, business, public administration and beyond. Relationships are dynamic, frequently complex, sometimes indeterminate, and involve all elements of society. Above all, land use issues and considerations are highly political.

Given these factors, it is not surprising that many land use policy workshops end up in confusion, with the participants muttering the ecologist's creed that "everything is related to everything else". Frequently, the only seemly escape appears to be the enunciation of motherhood statements that, while being sound as principles, are most difficult to apply in attempting to change the state of affairs.

There is no question about the difficulty of the challenge to be faced in this agenda topic. Nevertheless, the decision to place land use on the agenda is a wise one and the organizers' optimism is justified. The forum represented by a gathering of environmental advisory councils must be considered one of the most appropriate that could be devised for an effective examination of Canadian land use issues from an environmental perspective. The group assembled here comprises some of the best informed people in the nation on environmental and land use concerns; there is representation from across the country, and the organizations are strategically located with respect to the provision of policy advice to Ministers.

The venue of this meeting, in the historic Qu'Appelle Valley, also augurs well for effective discussion. In addition to offering an excellent milieu for a "think-fest" of this type, the locale has special significance from a resource planning and management perspective. The Qu'Appelle Valley was one of the first river basins in Canada to be the subject of a federal-provincial agreement for comprehensive river basin planning. The plan is now in the implementation stage. It provides an effective operational framework that defines the program and funding responsibilities of a wide range of agencies at all levels of government -- all working towards a common set of objectives to make wise use of the resource base. It is significant that of the $33 million implementation budget, $22.2 million is devoted to environmental improvement and management activities.

If some of the spirit and success achieved in the Qu'Appelle Comprehensive Planning Initiative rubs off on the workshop deliberations, we will be in good form.

## A SUMMARY OVERVIEW OF THE LAND USE ISSUES

The task in this session is to provide a national overview of the current land use issues, and to identify key policy questions in need of resolution. This would be a formidable task to accomplish with justice in the time available -- if we were starting from scratch. Fortunately, the job has already been done by the Land Use Task Force of the Canadian Council of Resource and Environment Ministers (CCREM). The Task Force Report, *Land Use Issues Facing Canadians*, serves as the basic reference document for the workshops.

The CCREM Task Force has done a commendable job in providing a systematic and comprehensive review of the nature and consequences of the current land use issues, and the responses of our governments. Though we could easily use the time available to examine in detail some of the many specific points made in the Task Force Report, I will give only a summary review of the concerns and factors, and then discuss a few issues which are relevant to discussions on the policy dimensions of land use.

During the past three decades, Canada has experienced unprecedented growth in its urban areas and in the scale of its resource development activity. In the period 1941 to 1971 our population increased by 87% (10 million people); virtually all the growth occurred in urban places. For most of our metropolitan areas, growth has meant urban sprawl. Sprawl has resulted in high costs for public services, disruption in metropolitan fringe-area agriculture and the loss of prime farmland, increasing energy consumption, congestion in city centres, higher pollution levels, loss of wildlife habitats and amenity resources, deterioration in visual environments, enormous windfall profits -- and wipeouts -- from land speculation, and a loss of sense-of-community. We have developed large subdivisions with septic tank sewage systems on soils

[1] *Presented at the 1977 Assembly of Environment Councils of Canada.*

* Director, Lands Directorate, Environment Canada Ottawa

unsuitable for this purpose. We have built on floodplains, and have had to face huge flood damage bills. In 1974 alone, the federal and provincial governments paid out $60 million in relief for losses incurred on flood-prone lands. We have built on soils and by methods that contributed great quantities of silt to our streams. We have needlessly destroyed many fine stands of trees, only to replant expensive nursery stock in an attempt to introduce a dimension of nature to our instant communities. Above all, we have put in place a form of urban development that is highly dependent on the automobile for its functioning, a form built on the premise that abundant and cheap sources of energy would continue to be available.

Public reaction to the consequences of the pace and form of urban growth, combined with increased public knowledge on the workings of natural ecosystems have led to vigorous demands being made of all levels of government to improve the urban environment and its livability.

The originally urban-oriented environmental and land use concerns of Canadians have broadened to include land use issues in rural and wilderness areas, as a consequence of the increasing number and scale of resource development projects. Projects such as the Bennett Dam with its profound effects on the ecology and economy of the Peace-Athabasca Delta, the James Bay, Churchill Falls and Lower Churchill-Nelson hydroelectric developments, the Douglas Point nuclear station, the proposed Fundy tidal power project, the northern pipeline proposals, the Reed Paper forest development proposal, the Rocky Mountain Foothills strip-mining projects and the development of the Alberta oil sands, have all stimulated debate and heightened public awareness and concern about the land use, environmental and social impacts of major developments in our rural and wilderness areas. So have issues such as the unresolved native land claims and the increasing incidence and extent of foreign and non-resident land ownership.

Less spectacular activities, but perhaps even more significant because of their pervasive and frequently irreversible consequences, are also the subject of concern. Included are agricultural, forestry and mining practices that lead to erosion, deteriorating soil fertility and polluted lakes and streams. Ad hoc incremental development in ecologically important estuarine areas like the Fraser Estuary/Delta can also be considered in this category. The damage caused by these piecemeal and sometimes individually innocuous activities can be equally bad and far harder to repair or remedy than the problems generated by the spectacular developments where the damage and the agents responsible are easily identified.

This review should be sufficient to illustrate the diversity of our land problems and to remind us of the more specific issues raised in the CCREM Task Force Report.

As we look to the future, we can expect that our current land use and management problems will be with us for both the short and long term, and many will intensify in their severity. The energy outlook alone confirms this expectation. Our demographic future and the agricultural land situation also support this view.

To gain an appreciation of the magnitude of some of the land use issues to be faced in the short and medium term, it is useful to look at the demographic trends. Our current population of 23 million is expected to grow to about 30 million by the turn of the century, if net annual immigration runs about 100,000, and there are no surprises in the fertility rate. Most of the projected growth is forecast to occur in our large urban centres. Indeed, the country's 22 Census Metropolitan Areas (CMAs) are expected to account for about two-thirds of the growth. The three largest CMAs alone would account for one-third of the total population growth anticipated for the nation. If this projection unfolds, the proportion of the total population living in urban places will rise from its 1971 figure of 76% to something like 90% or perhaps higher in 2001. It means that the principal urban regions will continue to be the centres of development action in settled Canada. The picture becomes even more intriguing when we look at the composition of the population. The baby boom is coming of age and we are experiencing record levels of household formation. This will continue until the mid-1980s. In accommodating the housing requirements of our boom generation, we will, over the next seven to eight years, build 90% of all the new housing units required to the end of the century. The vast majority of these new units will be located in metropolitan areas. The manner in which this development is accommodated will depend on the land use plans adopted by local governments, and on the relevant support policies and programs of the provincial and federal governments. These plans, policies and programs will have a direct influence on the price, type and location of the housing provided. They will also have a direct bearing on the quality of urban life, including the adequacy of recreation and open space opportunities; on energy requirements for transportation and heating; on pollution levels; and on the viability of metropolitan-fringe agriculture. It is critical that this development challenge be met effectively, for it may represent the last major opportunity to shape and fine-tune the form of our metropolitan areas until sometime into the next century.

An appreciation of land issues that will become more significant in the medium and long term can be gained by examining the agricultural land situation.

Recent analyses by Agriculture Canada suggest that by about the year 2000, up to 44 million hectares of cropland, exclusive of grazing land, will be required to feed the projected Canadian population of 30 million at current standards, and to meet projected international food obligations. Canada has 45 million hectares capable of sustaining crop production.* In 1971, 37 million hectares were devoted to crops. Thus, to meet the projected year 2000 demands, the area already in production must be kept available for future cropping, and up to seven million hectares not currently being cropped must be brought into production. This would bring the country close to the limit of its physical supply of land well suited for cropping under current and projected technology. In addition, the scenario also requires significant increases in foodland productivity. Approximately half the required increase in production is projected to come about through this means. Increasing productivity will require greater applications of energy, fertilizers, pesticides and other scarce inputs. Increased stress on natural ecosystems would seem to be one of the inescapable consequences. Higher food prices is another.

The loss of prime agricultural land to non-farm uses, when viewed within the context of this scenario, assumes considerable significance. In the short to medium term, the loss of these prime lands can be offset to some degree by bringing other land into production. But the lands available for this purpose will be of lower natural productivity and locationally less favourable. In the case of some crops, the alternative lands are climatically unsuitable. Also, this offsetting process will accelerate the need to apply additional energy and other inputs for crop production and transportation. Given our energy outlook and the added stress on ecosystems, this is not a very attractive alternative. In the long term, there may be no feasible way to offset the loss of prime farmland, barring breakthroughs in technology. It may mean that radical changes in our dietary habits will be required, or our role in producing food for the global village diminished.

The potential for losing additional prime farmland is considerable because of the location of this key resource. Approximately 54% of Canada's Class 1 agricultural capability land and 30% of the Class 2 land is located within 50 miles of the 22 Census Metropolitan Areas. It is in these metropolitan fringe areas where commercial agriculture is experiencing the greatest advese effects arising from urbanization and where the greatest conversion of farmland to other uses is occurring. Threats to good farmland in the rural West will also increase, as the incidence and extent of strip-mining for coal increases.

Should these issues be viewed as national concerns, with Canadians demanding concerted action by all government levels? Or should we continue to rely on the provinces to deal with the matter, each in its own way? These are interesting policy questions.

This glimpse into the future is very cursory and incomplete but is intended to impart some sense of urgency concerning the need to address the issues.

## LAND USE & GOVERNMENTS

When we examine the relationships within and between governments with respect to land use, we find a web of linkages and impacts that is clearly as complex as the land use problems themselves. Indeed, in the minds of many citizens, it is this almost unfathomable web that is "the land use problem".

From a constitutional perspective, the situation appears to be more or less clear-cut. Provincial governments have exclusive legislative jurisdiction over the general regulation and control of land use within the provinces. The federal government has exclusive legislative jurisdiction over the territorial lands, and proprietory rights for federal lands located in the provinces. Both government levels have delegated some of their authorities over land use and resource regulation. In the case of the provinces, to local governments; in the case of the federal, to the territorial governments.

The clarity suggested by the constitutional allocation of power and the delegation of authorities, disappears very quickly when we begin to examine the potential of the three government levels to influence the use and management of the land resource. We find that the government level "on the front line" in facing land use issues in settled Canada – the municipal/regional government – has the smallest arsenal for tackling the root causes behind the issues. Local governments have the ability to influence the location of activities within the overall land use pattern of their jurisdiction. This can be done by adopting official plans implemented through zoning and other measures. To some extent, they can also influence the qualities of the land-using activities through building codes and peformance standards. Local governments, however, do not have jurisdiction over the strategic policy levers that can be used to influence the overall rate and nature of growth and land use change. Many of these levers rest with the provincial governments and concern domains such as provincial transportation and resource development policies. Because of their jurisdiction over land use and many of the strategic policy areas that impact on the land resource, the provinces are in a key position to influence the direction and nature of land use change. The considerable potential

* Canada Land Inventory agricultural capability classes 1, 2 and 3

of the provincial governments to identify and achieve good land use is well documented in the CCREM Task Force Report. However, the story does not end here.

It is becoming increasingly apparent that the policy levers and proprietory rights of the federal government also have major impacts on the nature and direction of land use change and the quality of land management. Through its immigration, fiscal, housing, regional development, transportation, agriculture, energy, environmental and other policies, the federal government generates pervasive direct and indirect impacts on the land resource. The use and management of federal lands, – 90,000 hectares of which are strategically located in metropolitan areas – also produce significant land use impacts.

In the past, consideration of the federal impacts on land use have not always received the attention they deserve. There are reasons for this: the absence of an explicit jurisdictional responsibility at the federal level to consider general land use concerns within the provinces; the single-minded thrusts of federal programs to achieve sector-specific objectives; the absence of well articulated and widely known provincial development and land use objectives, strategies and plans that could be used as guidelines in delivering federal programs.

It would take a seminar series to describe the manner in which the policies and programs of all government levels interact to produce land use impacts, and to assess the implications of the impacts. Such an exercise is not necessary, however, to appreciate that many of these impacts lead to major land use conflicts, We need only remind ourselves of the recent controversies surrounding the siting and/or expansion of airports, harbours, pipelines and parks to confirm this notion.

As we assess Canadian land use issues and the responses of our governments to them, we come to conclusions not unlike those reached by the CCREM Land Use Task Force. To use the Task Force words, "in a relatively short time we have evolved to the point where land use and its complex effects permeate the entire fabric of society". Traditional government approaches to land use decisions, based on narrow sector-specific objectives are no longer working. New approaches and organizational arrangements are required to establish broader perspectives for determining land use allocations and monitoring their effects. These approaches must incorporate objectives reflecting local, provincial and national land use concerns and provide for concerted action by all our governments.

Developing the approaches presents a mighty challenge. It requires the creation of a commonly understood information base, the negotiation of mutually acceptable land use objectives within the framework of social, economic and environmental goals, and the formulation of strategies for coordinated program delivery. It also requires devising more effective means of intergovernmental cooperation and public participation in the planning processes affecting land use. The difficulties to be faced in launching such approaches are enormous. We only have to think of the problems encountered by the federal and provincial governments in trying to reach a national energy policy to appreciate this. Yet, if we are to meet the most serious of the land use issues, a cooperative federal-provincial approach is required.

Some progress towards meeting this challenge has been made. Innovations are being introduced by all provincial governments in attempts to broaden their approaches to land use. Many of these initiatives are reported in the CCREM Task Force Report. No doubt, we will be hearing of more in the sessions of environmental impact assessment policy and public participation in planning.

Progress is also evident at the federal level. The comprehensive river basin planning program has already been mentioned. We can also cite the tri-level consultative process which has facilitated cooperative federal/provincial/local government discussions and action in addressing some important urban land use issues -- for example, the Halifax waterfront redevelopment program. There is the Federal Land Management Policy, implemented in 1975. This policy declares that, except for Indian Lands and National Parks, all federal lands located in the provinces are to be managed so as to combine the efficient provision of government services with the achievement of wider social, economic and environmental objectives. In essence, the policy is intended to harmonize the development of land for federal programs and services with local and provincial development strategies. It is managed by a Treasury Board Advisory Committee which reviews all proposals for land acquisition by federal departments as well as proposals for changing the use or disposing of federal land.

In addition, an interdepartmental task force on land use policy, established by Cabinet, is currently developing proposals for federal objectives on land use. If these objectives are accepted by Cabinet, they will serve as a basis for federal/provincial discussions and public debate on the subject of national land use objectives and strategies. If a consensus can be achieved on national land use objectives, we will have a framework that all governments can use in guiding their policies and programs that affect land use. In the event that such a consensus is not forthcoming, the federal land use objectives can at least be used to guide the delivery of federal programs that have major land use impacts.

Progress is being made, but much more needs to be achieved. What can environmental advisory councils do to facilitate this progress? There are a number of items that could be considered.

- Councils could urge the senior governments to accelerate their efforts to formulate and adopt national land use objectives, incorporating both provincial and federal objectives and strategies for cooperative actions.
- Councils could recommend that the senior governments join to identify critical lands whose use and management bear directly on the achievement of long term social, economic and environmental goals.
- Councils could urge the senior governments to monitor land use change within the provincial and national contexts. Our governments have already produced, through the Canada Land Inventory Program, a national overview of land capability.

  This program has proven to be of great value. For example, it provided the initial base for determinng the designation of Agricultural Land Reserves in British Columbia. We now need a means to assess the compatibility of land use with land capability. This could be done through a federal-provincial initiative to launch a Canada Land Use Monitoring Program.
- Councils could recommend that an annual report on the use, management and environmental state of the nation's land resource be addressed to the Canadian people. This is already done for our water resources in the *Canada Water Yearbook*.
- Councils could urge governments to provide local and regional governments with better information, more effectively delivered, on the ecological characteristics and use capabilities of land and the socio-economic factors affecting land use. This would promote environmentally sound land planning at the local level and would enable local governments to view their lands within the broader provincial and national contexts.

Other issues, like the ever-changing weights assigned private and public rights and obligations in land have not been addressed. Perhaps a seminar series is indeed required to do justice to the subject. This meeting is addressing a critical topic. *To define and achieve good use of land may well be the most fundamental of all environmental objectives.* As E.F. Schumacher, the maverick economist, has observed: "Study how a society uses its land, and you can come to pretty reliable conclusions as to what its future will be".

# ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT POLICIES AND PROCEDURES: CONCERNS OF 1978[1]

D.S. Caverly*

We are gradually moving out of the theory of environmental impact assessment and into the practice. In Ontario, with a legislative framework for the change, this has been a long and involved process necessitating extensive efforts in the determination of what is to be covered by the Act and what is not to be. The first environmental assessments are now rolling into the Ministry of the Environment.

This paper concentrates on certain aspects of the environmental assessment program in Ontario which seem to be the subject of attention by those directly and indirectly involved in the environmental assessment process. Most of these items are not directly related to public hearings, because no hearings under the Environmental Assessment Act have yet been held and it is difficult to determine whether hearings to be conducted by our Board will be a great deal different than at present, under other legislation. We are aware, of course, that more information will be coming our way in the course of the hearings, with the possibility that hearings may be longer and more detailed.

The first area covered is a description of the two types of environmental assessments that can be conducted. The first type is the most familiar – the project environmental assessment. It deals with a specific project or undertaking: a generation station, a coal development scheme, a new highway, a dam, etc. The second type has been developed to cover a class or program of projects. It is an approach unique to Ontario. It would allow a proponent to cover – in one document – a whole series of small projects which have basic similarities and have a generally predictable range of effects which, though significant enough to require an environmental assessment, are likely to generate relatively minor impacts. The proponent would have to meet the same requirements as in a project environmental assessment, such as describing the rationale, the alternatives, the mitigation procedures, etc. The document would outline the planning approach the proponent intends to carry out for each project within a class, but it will likely be done in a more general fashion than the project environmental assessment because the specific details of the projects would not be known. It is also possible that the program environmental assessment might identify subsets of projects within the program which require different kinds of treatment, such as the preparation of an individual environmental assessment.

Two examples of class environmental assessments are those which have already been submitted for review to the Ministry of the Environment. One, by Ontario Hydro, covers construction of minor transmission lines and minor transformer stations. The other, submitted by the Ministry of Transportation & Communications, discusses realignments or adjustments of alignments to rural provincial roads. Both of these class assessments will bear upon changes or additions to their respective systems anywhere in the province. If approved, the proponents, Ontario Hydro or the Ministry of Transportation & Communications, can then proceed to individual projects subject only to the conditions of the given approval.

This class environmental assessment approach is useful and will result in savings in both time and money. However, some difficulty may occur in the attempt to obtain public input and comment. This is especially important from our point of view if a hearing is required.

The Ontario Board has considered that it might be necessary to institute a travelling "road show" to secure public input in various parts of the province. But even with good advance publicity, it is uncertain what level of participation can be expected from the unaffiliated public. As with many developments, until one gets a firm handle on the questions of "where" and "what", it is difficult for the individual citizen to relate and to comment.

Notwithstanding these problems, there are very definite advantages to the class assessment approach. First, there will be the opportunity for scrutiny of programs which are of continuing nature. Second, there will result a set of firm procedures which would be followed each time a type of project is initiated and carried out. Third, there will be environmental controls built in on a continuing basis. Fourth, concern with the net effect of a large number of small projects on the environment (incrementalism) will be eased; and Fifth, there will be a minimization of the resources needed to assess and monitor each and every small scale project.

The second area for discussion is the determination of what will be and what will not be the subject of an environmental assessment. The Ontario Act clearly states that all government projects are subject to the Act unless exempted out, and all private sector projects are excluded unless specifically designated.

*1 Presented at the 1978 Assembly of the Environment Councils of Canada*

* Chairman, Ontario Environmental Assessment Board

It is the former, the exemption process, which has occupied considerable attention. The Ministry of the Environment established screening criteria (Annex 1) which broadly outlines factors to be considered when determining what projects should be under the Act.

The Ministry of the Environment, through a period of negotiation with each individual Ministry, developed a schedule of projects which would fall under the Act based on the screening criteria. Initially, many projects were exempted because of previous commitments in terms of approvals, design detail, and dollars spent. We are reaching a point where these exemptions are gradually expiring and many environmental assessments are under preparation.

To oversee the implementation of the process in Ontario, the government set up a "steering committee", with Dr. Donald Chant, of our Board, and also of the Canadian Environmental Advisory Council, as Chairman, and the Deputy Minister of the Environment, the Vice-Chairman of the Environmental Assessment Board and myself as members. We meet about once a month to hear update reports from the Ministry of the Environment on the implementation of the Act. The chairman reports directly to the Premier after each meeting. In this way problems and disagreements can be ironed out at Cabinet level quickly and efficiently. A particular concern of the Steering Committee at present is the inclusion of the municipal sector, that is, those projects initiated and carried out by municipalities throughout the province.

The third area includes some selected aspects of the system from the point of view of the proponent. In particular, this will deal with the timing of submissions and the quality of the submissions, both of which to a great degree are controlled by the proponent. The actions taken by a proponent, be it a government ministry, agency, private corporation or individual, can greatly influence the time the process takes. The first thing the proponent must determine is whether it is exempted or not from the provisions of the Act. If it is included, it is desirable that it open a line of communication with the appropriate branch of the Ministry of the Environment as soon as possible. The Ministry will provide both general and specific advice on the content of the environmental assessment document and on the environmental assessment process itself. The view of the Ministry is that the more communication the better.

The proponent should also realize it will not be the Ministry of the Environment only that reviews the environmental assessment document. The Ministry acts as the co-ordinator of a number of government ministries and assembles a total review. Since the Ministry therefore should be able to direct the proponent to the appropriate persons in other ministries who are able to provide detail on the kinds of information to be produced, it is much more likely that effort will not be wasted in putting together a great compendium of unnecessary information. It will also minimize the review time necessary because of the initial correct approach.

This too is an area where contact with the public can be useful. The Ministry has noted that public participation is useful at an early stage to both gather and disseminate information. The Board has found that the public often has a great deal to offer, and if the information can be effectively utilized early, it will likely save time later.

There are some recent developments in the United States of relevance to this subject. The National Environmental Policy Act 1969 was the pioneer of environmental legislation. The Americans have recently been reviewing the effectiveness of the process and the early guidelines. In late 1977, guidelines relating to the implementation of the Act were issued by the Office of the President. Two in particular, Reducing Paperwork and Reducing Delay are relevant. In essence, it appears that while acknowledging the usefulness and effectiveness of the program, efforts are needed to streamline it. More recently (March 1978) the United States Federal Register published an executive order for improving government regulations in general. Again. the thrust was toward administrative reform although here it was not specifically directed to The National Environmental Policy Act. It is of interest that the order included requirements for public participation. Both of these developments are worth bearing in mind as we proceed with the implementation of environmental assessment programs in Canada.

Returning to the Ontario scene and factors to be considered by a proponent, when an environmental assessment document is directed to the Board for a hearing, the proponent should consult with the Board's staff with regard to procedures. The Board attempts to remain as flexible as possible in the hearings as long as all relevant evidence is made available. An understanding of procedures can save time and money by avoiding repetition and debate of procedures during the hearing, and through concentration on issues of greatest concern. It should be the responsibility of the proponent to initiate and continue such contact.

The fourth area is the content of an environmental assessment document. The Ontario Act is very specific both with respect to the definition of environment and the matters which must be considered (Annexes 2 and 3). The definition is very broad and the requirements for the environmental assessment document are quite detailed.

In summary, this paper has highlighted four areas of particular importance at present in the Ontario environmental assessment process. The first of these covered the two types of environmental assessments that may be carried out. The second dealt with the ongoing determination of what is included and what is exempted from the process. The third described some areas which should be given careful consideration by any proponent who falls under the process, and the fourth touched on the specific requirements of the Act in terms of the definition of environment and the content of the document.

**Annex 1**

## SCREENING CRITERIA

## ONTARIO ENVIRONMENTAL ASSESSMENT ACT

Might the proposed undertaking:

1. Conflict with the environmental goals, objectives, plans, standards, criteria or guidelines adopted by the province or community where the project is to be located?
2. Have an effect on any unique, rare or endangered species, habitat, or physical feature of the environment?
3. Have effects on an area of ten acres or greater?
4. Have effects on adjacent persons or property or persons or property not associated with the undertaking?
5. Necessitate the irreversible commitment of any significant amount of non-renewable resources?
6. Preempt the use, or potential use, of a significant natural resource for any other purpose?
7. Result in a substantial detrimental effect on air or water quality, or on ambient noise levels for adjoining areas?
8. Cause substantial interference with the movement of any resident or migratory fish or wildlife species?
9. Establish a precedent or involve a new technology either of which is likely to have significant environmental effects now or in the future?
10. Be a pre-condition to the implementation of another undertaking?
11. Generate secondary effects (e.g. land development, population growth) likely to significantly affect the environment?
12. Block views or adversely affect the aesthetic image of the surrounding area?
13. Substantially change the social structure or demographic characteristics of the surrounding neighbourhood or community?
14. Adversely affect human health?
15. Overtax existing community services or facilities (e.g. transportation, water supply, sanitary and storm sewers, solid waste disposal systems, schools, parks, health care facilities)?
16. Be highly controversial?

## Annex 2

*1. (c) "Environment" means:

(i) air, land or water,

(ii) plant and animal life, including man,

(iii) the social, economic and cultural conditions that influence the life of man or a community,

(iv) any building, structure, machine or other device or thing made by man,

(v) any solid, liquid gas, odour, heat, sound, vibration or radiation resulting directly or indirectly from the activities of man, or

(vi) any part or combination of the foregoing and the inter-relationships between any two or more of them,

in or of Ontario:

## Annex 3

*5. (e) An environmental assessment submitted to the Minister pursuant to Subsection 1 shall consist of:

(a) a description of the purpose of the undertaking;

(b) a description of a statement of the rationale for:

(i) the undertaking,

(ii) the alternative methods of carrying out the undertaking, and

(iii) the alternatives to the undertaking;

(c) a description of:

(i) the environment that will be affected or that might reasonably be expected to be affected, directly or indirectly,

(ii) the effects that will be caused or that might reasonably be expected to be caused to the environment, and

(iii) the actions necessary or that may be reasonably be expected to be necessary to prevent, change, mitigate or remedy the effects upon or the effects that might reasonably be expected upon the environment, by the undertaking, the alternative methods of carrying out the undertaking and the alternatives to the undertaking; and

(d) an evaluation of the advantages and disadvantages to the environment of the undertaking, the alternative methods of carrying out the undertaking and the alternatives to the undertaking.

* The Environmental Assessment Act, 1975

# THE EFFECTS OF HYDRO DEVELOPMENT ON RIVERS[1]

R.W. Newbury*

Evaporation from the oceans, precipitation on land masses and streamflow back to the oceans, the hydrologic cycle, is driven by the excess of solar energy received at the equator as compared to the polar regions of the earth. A small portion of the sun's energy can be captured readily by man from the potential energy of the water when it is elevated from the ocean level to the height of the land masses. The potential energy is normally expended as heat from the friction between the flowing water and the land surface as the streams and rivers descend to the ocean. By slowing the flow with a dam in the channel, the frictional losses are decreased in the upstream reach of the river affected by the dam. The potential energy that would have been expended in that reach can now be captured at the dam by releasing the water through a tube to drive a propeller and a generator. The power available is the product of the flow (cu. ft/sec.), and the fall in the reach or, after the dam is built, the drop at the dam (ft.), divided by $11.8 \times 10^3$ expressed as megawatts (Mw).

Using this simple formula, the hydro-electric potential of southern Canada was easily identified. By the 1970s, over 265 hydro-electric projects were built to capture energy on 200 rivers and streams. Eighty dams on 53 rivers have a generating capacity in excess of 100 Mw. The largest project, Churchill Falls in Labrador, captures over 5000 Mw at a single site.

Most of the remaining hydro-electric potential in Canada lies in the North. In the last two decades, large multi-dam developments have been started on the rivers of northern Manitoba and Québec. The northern projects differ from those of the South in several important ways:

(1) The projects require massive long distance transmission facilities to move the power from the remote sites to the southern market. To bear the added costs of transmission, the efficiency in generating power is increased by storing and releasing the rivers flow in accordance with the power demand. In addition, the flows are frequently augmented by collecting water from adjacent drainage basins through river diversions.

(2) The projects occur in a sparsely inhabited region of Canada with little competitive resource development. They are all-inclusive and frequently all-exclusive to the traditional fishing and trapping uses of the rivers by native people.

(3) The projects frequently require new and experimental design solutions because of their size, the complexity of combining rivers systems, and the severe climatic conditions under which they must operate. The Nelson River development in northern Manitoba for example, has created the first large impoundment in North America in the widespread permafrost zone.

The environmental implications of altering entire hydrologic regimes in the north have limited counterparts in southern hydro-electric experience. The processes causing readjustment of the rivers must be addressed from first principles. Under natural conditions, the potential energy of the river was expended by the fluvial processess that carve and transport sediment from the myriad of channels that comprise a river system. At any point in the system, the size and form of river channel reflect the quantity of water conducted, the geological materials of the basin, and the length of time that this particular combination of water and land has been in existence. The final form that a river will attain is unknown for the balance between the creation of land masses through crustal movements and the removal of the land surface materials by river erosion occurs over geological epochs that far exceed the record of human observation. In the short span of our society in North America, we have observed only a slow rate of change of river characteristics as they react to residual crustal movements of the ice ages. We must now anticipate and seek to avoid unstable and rapidly changing characteristics as rivers react to the manipulations of man in securing hydro-electric power.

The degree of instability or disruption caused by hydro-electric developments can be related to alterations in the distribution and location of the river's potential energy. The Nelson River project in northern Manitoba is illustrative of a highly disruptive design. In this multiple site development, hydro-electric dams have been built in close proximity on the Lower Nelson River. To augment the power generated at each dam, the Churchill River, which ran parallel to the Nelson 150 km to the north, was diverted into the Nelson in 1976 through 300 km of small tributary valleys (Figure 1).

The diversion was accomplished by raising the level of a main stem lake on the Churchill (Southern Indian) until the water flowed through a new outlet to the south into the Rat and Burntwood river valleys. The distribution of potential energy in the river systems before and after the diversion in summarized in Table 1.

*1 Presented at the 1979 Assembly of the Environment Councils of Canada*

* Research Scientist, Freshwater Institute, Winnipeg, Manitoba

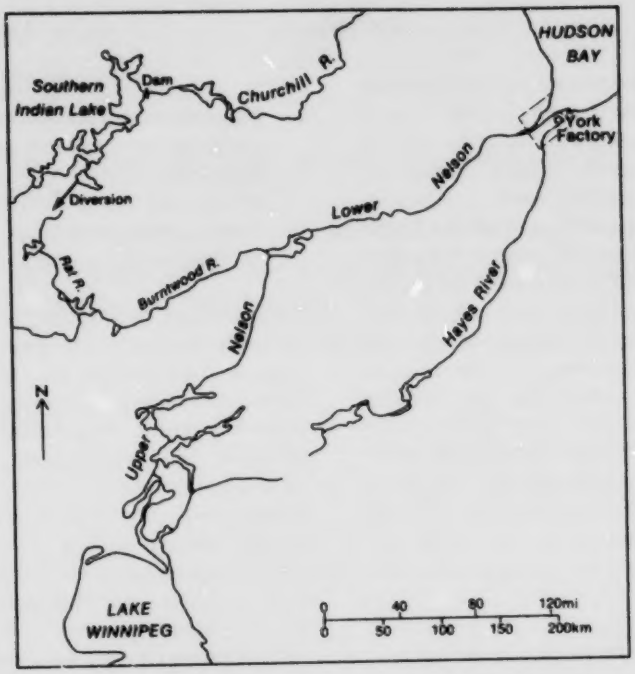



Figure 1 — Churchill-Nelson diversion

Table 1: Changes in the energy distribution of the Churchill and Nelson Rivers following hydro-electric development.

| RIVER | ENERGY (Mw) | | CHANGE |
|---|---|---|---|
| | Pre-Diversion (age 7000 yrs) | Post-Diversion (age 7001 yrs) | |
| Rat River | 4 | 153 | 38x |
| Burntwood River | 45 | 716 | 16x |
| Lower Churchill River | 2462 | 448 | 2x |
| Lower Nelson River | natural | natural – 1194 | 1.3x |
| Total | 2511 | 2511 | |
| Southern Indian Lake wave erosion | | 2238 | |
| Total displaced energy | – | 4252 | |
| Total additional power generated (1979) | – | 423 | |

For a net gain in power generation of 423 Mw at the Nelson River plants, 4252 Mw of energy were shifted in an environment established following deglaciation of the region 7000 years ago.

In spite of considerable opposition to the diversion component of the Nelson River development, this project alternative was adopted as being the "most economic". In 1976, the waves on Southern Indian Lake began to carve new shorelines in the flooded periphery of the lake and the diverted flows began to form a new Lower Churchill River in the Rat and Burntwood valleys. These are not major changes in the evolution of the river basins since they have been impounded and shifted by glaciation and crustal movements many times in their geological history. In a few centuries, the characteristics of the lakes and rivers will be similar to those discovered 200 years ago during the fur trade era. For a few centuries however, the rate of change and the instability caused by such major, uncontrollable shifts in hydraulic energy will make this environment inhospitable to man.

Historically, the loss of a niche for man in the environment has been the traditional legacy of single-purpose, poorly designed and uncontrollably unstable projects. In the Tigris, Nile and Indus valleys, whole civilizations have collapsed as the clumsily manipulated rivers changed from providers, to uncontrollable consumers of the rare combinations of water and land that are suitable for human existence. River environments inherited by this society in North America are limited in supply and will continue to diminish until hydroelectric and other hydraulic projects are designed to minimize instability and our society has developed a sense of survival in an ancient inherited landscape.

# THE PITTSTON PROPOSAL – AN EXERCISE IN COASTAL ZONE MANAGEMENT[1]

D.J. Scarrett*

The Pittston Company proposal to construct a marine terminal and oil refinery at Eastport, Maine has probably occupied the minds and time of more people along this part of the coast than any other single item since the "Passamaquoddy Tidal Proposals" of the late 1950s. It is an extremely good example of why coastal zone management is essential if we are to make optimum use of local natural resources and physical characteristics, and not allow inappropriate, incompatible developments to threaten existing, self-sustaining economies. The only problem with the example is that it has gone on for so long, and so much has been said and written that this paper can barely touch the highlights, let alone explore the details.

The history of the project, in my perspective, begins in about 1967 when we first became aware that a number of land assembly programs were underway in the Passamaquoddy area, all exploiting the fact that adequate water depths for sea going vessels are available close to shore. One of those programs was that of Metropolitan Petroleum, a wholly owned subsidiary of Pittston, which was interested in constructing a tank farm from which to supply its customers in the northeast. Conventional wisdom has it hat they thus hoped to be able to wrest the contracts for supply of fuel to a local pulp mill from its then current supplier. Be that as it may, in 1968 the company bought an option to purchase the Eastport city airport, 275 acres for the princely sum of 77 thousand dollars. Unfortunately (for the company), the city did not have clear title as the Federal Aviation Administration (FAA) had financed recent improvements to the airfield, and thus retained an interest in its disposition.

Nothing of public note seemed to happen for about three years. In 1971 Metropolitan produced a proposal for using the airfield as the site of a 150,000 barrel a day refinery which would be served by supertanker and product tanker terminals located in the approaches to Cobscook Bay. A public meeting was held in Eastport in September, and another in Augusta in October. Public opinion seemed very divided, but it was very clear that the approval of the Canadian Government, for the use of Head Harbour Passage, would be a crucial issue. Our first formal briefing on the subject was sent to Ottawa in mid November.

The proposal then dropped from public view but resurfaced again in April 1973 under the Pittston Company letterhead in a somewhat larger format. The capacity of the refinery was now to be 250,000 bbl/day and the frequency of tanker traffic was increased. The overall concept remained unaltered. Then began the technical and legal battle that has raged back and forth in a variety of different hearing rooms and court rooms, and which continues to this very day.

The number of people and institutions involved, the reams of paper, and the shelves of documents generated boggle the mind, and all because of a basic incompatibility between an industrial concept and the area chosen for its implementation. It is, surely, the purpose of coastal zone management to ensure that these conflicts do not arise.

Stimulated initially by the closure of the Suez Canal, which effectively limited the dimensions of oil tankers plying between the Middle East and Europe, the last 20 years have seen a major escalation in the size of bulk carriers. This economy of scale has permitted major savings in the unit cost of shipment of crude oil, but has created rather special demands for deepwater ports where vessels can either be lightened before proceeding with reduced load to more conventional ports, or where their whole cargo can be delivered, either to a nearby refinery or to smaller tankers which will complete the journey. The optimum solution is one where terminal and refinery can be close together. Canadian examples are the Irving monobuoy and refinery at Saint John, and the so far unsuccesful Come-by-Chance terminal and refinery in Newfoundland.

With these economies of scale created by the supertanker, we have also seen the enormous escalation in the size of the contamination problem that can accompany the superwreck, and the names of ill-fated ships like *Torrey Canyon, Metula,* and *Amoco-Cadiz* spring readily to mind. None of those accidents took place particularly close to the port of destination, but they, and numerous other incidents, have shown that large tankers can be particularly vulnerable and difficult to handle in confined places and can cause an unbelievable mess. Events such as the *Arrow* and *Kurdistan* have shown that relatively small amounts of oil can cause considerable social disturbance and economic loss among inshore fisheries. The *Kurdistan* spill, for example, caused loss of earnings and damage to fishing gear in excess of one million dollars.

While much of this was still in the future, there was nevertheless a clear appreciation by many people that the construction and subsequent operation of the Eastport terminal and oil refinery could cause severe local problems. Consequently, it is worthwile looking at both the terminal and refinery requirements and the local conditions so that this perception can be understood.

*1 Presented at the 1980 Assembly of the Environment Councils of Canada*

* Research Scientist, Department of Fisheries and Oceans, Biological Station, New Brunswick

Deepwater ports obviously require deep water and, for vessels of 250,000 DWT which is Pittston's 'design tanker', the limiting depth is something like 75 feet. They also require an element of shelter, either to facilitate berthing and cargo transfer operations, or to reduce the periods of bad-weather shutdown. It is also preferable to have land suitable for tank farms and refinery construction as close as possible to reduce on-land pipeline costs. The site should also be fairly close to the market area: a few more miles of ocean travel many not significantly alter crude delivery costs, but may change product delivery routes and costs significantly.

Examination of charts of eastern North America shows that south of the latitude of Portland, Maine, there are no such sheltered locations where deep water runs close to shore with suitable land available. North of that the coastline becomes more deeply indented, and a dozen or more sites offer themselves between there and the Canadian border. There are, however, a series of factors which become progressively more problematical (for the would-be developer) as one moves up the coast and which seem to culminate right in the Eastport/Quoddy Region. The first of these is that Down-East Maine has long been a summer playground for the United States, with a concomitant investment of private and public money in parks and recreation areas and vacation properties. There is thus considerable pressure to divert potentially disruptive industrial developments from those areas where public or private influence may prevail. From the U.S. perspective, Eastport is the end of the line.

At a casual glance, Eastport might appear to offer all that might be desired. The water is deep close to shore, so close in fact that it has been suggested you could moor a supertanker to a tree. This means that jetties and wharves need not be long. The area is well sheltered, there is land available, fresh water, and until last week there was a railroad. To a degree, the community would welcome economic development. But there the favourable factors stop and the second problem emerges.

The root of this problem can be traced back to the time of the retreat of the last ice age which left the Bay of Fundy and Gulf of Maine with their present configuration. Current theory is that the shape and dimensions of this system are responsible for the magnitude of the tides for which the Bay of Fundy is famous. These gradually increase in amplitude from about 1.5 m at Portland, Maine to over 11 m in the Minas Basin 300 miles away. Tidal amplitude at Eastport ranges between 5.5 and 8 m and currents in excess of 6 knots, together with whirlpools and overfalls, are generated on both ebb and flood tides. Something approaching a cubic mile of water enters and exits Passamaquoddy and Cobscook bays on each tide, and it is this potential energy that tidal power advocates have wished to harness for the last 50 years or so.

Bay of Fundy tides do more than generate tricky navigation conditions in Head Harbour Passage, however. The counterclockwise residual current generated in the Bay is responsible for massive upwellings of cold, nutrient-rich water in the area between S.W. Nova Scotia and Grand Manan. The western limit of this water is sometimes referred to as the Fundy Front, and this cold surface water in spring and summer is responsible for the climatic conditions which generate fog. The frequency and duration of summer fog progressively increase from Portland, along the coast until, at Eastport, we reach the foggiest spot on the U.S. eastern seaboard. So our deep, sheltered harbour is shown to have a host of navigational problems which would restrict ships to entering at precise 'windows' on the falling tide so that arrival at the berths would occur at low water slack. Various pilots and navigators have expressed a range of opinions on the navigability of the passage by large tankers. Perhaps the fairest is to say that it is technically possible but not very wise. It is generally conceded, even by the proponents, that accidents and oil spills will happen. These estimates vary from six to eight minor spills a year and one major spill every five years at the worst, to one major spill during the life of the refinery. There would also be the equivalent of two bbl/day lost through chronic effluent discharges. The question from the opponents – or the skeptics – is whether the overall benefits are worth the risk.

Those tidally generated currents which contribute to navigational difficulty and risk are also responsible for the unparalleled natural productivity of the area. The cold, nutrient-rich water upwelling in the mouth of the Bay of Fundy supports a major productive system, the dynamics of which are only now beginning to be understood. Primary oceanic productivity of the classic school does not seem able to account for all of it, so other mechanisms are thought to play a part: productivity from the littoral and sublittoral macrophytes which cover the rocky shores and sublittoral fringe; productivity from mudflat dwelling diatoms and the immense patches of detached, floating seaweeds; secondary productivity from bottom dwelling detritus and suspension feeders; and organic material introduced from rivers and marshlands. All these support the swarms of mysids and euphausids and other planktonic organisms, which in turn support the herring, mackeral porpoise, whales, seabirds, eagles and the extremely well developed local commercial fishery.

In 1978, the small section of coastline within Charlotte County, from Point Lepreau to Grand Manan, an area 40 miles long by barely 20 miles across, produced 60,000 metric tons of herring. By contrast, the landings from Georges Bank, 20,000 square miles in extent, in the same year were only 120,000 m.t., although the sustainable yield from Georges Bank is estimated to be three times that amount. Total Bay of Fundy landings in the same year were in excess of 100,000

m.t. and supported a total work force, in the primary and secondary industries, of about 8,000 persons. The value of fisheries in the primary sector is about $50 million annually of which about half is generated in Charlotte County, within a 25-mile radius of the Eastport site. The value of the secondary industry has been variously estimated at $100 million annually and upwards, depending on the value-added multipliers which may be used.

Proponents of the refinery project argue that the likelihood of serious spills within the high intensity fishing areas is very small and, in any case, the likelihood of wiping out the fish stocks for all time is virtually nil. Technically this may be correct but it overlooks the fact that considerable damage can be done to the local fisheries irrespective of whether any stocks are wiped out or even a year-class depressed.

The principal fisheries of the area are the seine and weir fisheries for herring. Seiners, being mobile, do have the capacity to avoid spills or slicks, but the weirs, being fixed, do not. Weirs function like any conventional trap net, fish being diverted by a leader into a heart-shaped trap from which escape is difficult. The characteristic feature of Bay of Fundy weirs is that they have permanent wooden frameworks to which netting (twine) is fastened for the duration of the season. There are about 250 of them in the area, and they are extremely vulnerable to fouling. Recent experience with entrapped fish subsequently contaminated by spilled oil has shown that tainting can occur (this case is currently before the courts) so there is no doubt that the presence of oil has the ability to affect both the marketability of fish, and the market itself.

Other fisheries, too, are vulnerable. The soft shell clam fishery generates something like a quarter of a million dollars annually and employs about 200 people. Clams, if not directly killed by oil, are extremely susceptible to tainting, and the intertidal zone is the natural recipient of the major fraction of any spilled oil which washes ashore. It is generally conceded that successful containment and cleanup of oil are virtually impossible in the Quoddy region.

The tides have also been exploited in the development of tidal lobster pounds, large storage ponds which exist in a number of coves and inlets throughout the county and which may contain up to five million pounds of lobsters at any one time.

As I suggested earlier, there is an underlying concern for the welfare of the productive system as a whole. It is impossible to predict what would be the effect of entrainment of large quantities of oil into the Passamaquoddy system. Suffice it to say that current evidence shows that the numbers of species, and faunal diversity of the Quoddy area is greater than at any other place in the Bay of Fundy-Gulf of Maine system.

It is also clear that current fisheries management systems in the 200-mile zone seem likely to improve stocks to the point that resurgence of the nearshore groundfish fishery is likely, and the prognosis for these fisheries is good. There is also very recent evidence that these local channels and embayments, with their excellent water exchange and freedom from freezing provide the ideal east coast Canadian location for aquaculture developments. In fact, three farms have already been established in the County at Deer Island, Campobello and Grand Manan. Suggestions that this fishery might in time equal the value of conventional fisheries do not seem unrealistic.

Finally, we must remember coastal zone management is not simply concerned with trade-offs between oil and fisheries. Other existing and potential uses of the area should be considered. The educational and recreational opportunities of the area are only just beginning to be taped.

This is a logical point at which to go back to the history of the project itself and look at how some of these conflicts have been resolved or, rather, not resolved, in the past seven years.

First, it should be remembered that this is an Amercian project by an American company to be located on American soil. It touches Canada in two ways. The first is legal. In order to reach the refinery, the ships are bound to traverse the Canadian waters of Head Harbour Passage. There is no other route, and as we have seen already, there are significant navigational risks and hazards for large, cumbersome vessels negotiating this waterway. The second is moral. The capacity of this project for environmental mischief is considerable, and everything points to the fact that Canada would be the principal recipient of any ill effects, be they from accidental spills or routine liquid or gaseous discharges.

State of Maine law requires that an applicant seeking approval for an industrial development must have, *inter alia*, full title to the site he proposes to develop and guaranteed access to that site. The Board of Environmental Protection (BEP), recognizing the fact of Canadian control of access to the site asked the U.S. State Department to contact the Department of External Affairs. The answer was Diplomatic Note 206 of June 1973 which outlined all the reasons given above and said "No way".

Nevertheless, the company persisted, found a compliant judge who ordered the Board back to work, and the hearings commenced. These went on in various forms for over two years and produced some 30 volumes of testimony from a variety of intervenors both for and against the project.

One of the intervenors was the Province of New Brunswick which had a number of years previously considered and dismissed the possibility of developing deepwater ports in the

Quoddy region. The Province was aided in its intervention by the federal government which produced a special report (later re-issued as Technical Report 428) which detailed all the physical, biological and socio-economic features of the Quoddy region.

The Canadian government later embarked on an exercise to develop a quick method of initial screening of potential deep-water port sites (An Environmental Risk Index for the Siting of Deep Water Ports, Ottawa, 1976). This exercise evaluated the Quoddy region and found it to be the least desirable location of any of the 22 studied on the Canadian east coast.

In spite of the intervention by New Brunswick and other private and official Canadian and U.S. organizations and agencies, the BEP agreed in March 1975 to issue state permits subject to a series of conditions which included restrictions on tanker size and construction as well as the requirement for Canadian approval. Needless to say, several of the parties appealed this decision, and as the time period of some of the permits has expired, their renewal is now being contested. Consequently, the wrangling at the state level still goes on.

Nevertheless, the issuance of the permits cleared the way for the company to apply for its federal permits. By reason of the fact that the Federal Aviation Administration still had an interest in the airfield, the issue was deemed to fall within the purview of National Environmental Protection Agency (NEPA) and the full range of federal agencies was brought into the discussion – this included the Coast Guard, Corps of Engineers, National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA), Fish and Wildlife Service (F&WS), Department of Energy and the Environmental Protection Agency (EPA). EPA was declared lead agency and set to work to produce an environmental impact statement in October of 1975. The draft Environmental Impact Statement (EIS) was issued a year later. After much criticism, the final EIS was issued in June 1978 with a tentative decision to issue permits. In August 1978, the P.S.D. (Prevention of Significant Deterioration) permit which governed atmospheric emissions was issued, but by then the Endangered Species Act had been passed and on the same day National Marine Fisheries Service requested consultations with EPS on the matter of endangered right and humpback whales which are not uncommon in the Quoddy region. Two weeks later F&WS requested that EPA begin consultation on the matter of northern bald eagles. The last significant population in the eastern U.S. is located around Cobscook Bay. In December of 1978, F&WS determined that the Pittston Project would jeopardize the bald eagle population, and EPA denied the NPDES (National Pollution Discharge Elimination System) permit.

The Pittston Corporation then appealed both the F&WS and EPA decisions, and filed for exemption under the Endangered Species Act. EPA filed for, and was granted, an adjudicatory hearing. There was a lot of extremely complicated legal manoeuvering, but the upshot was that a federal judge was appointed to review the whole process starting with the initial application for federal permits. Last summer Canada was approached by NMFS for recent information on Canadian resources which might be impacted by the Pittston proposal, and this was provided in the form of Technical Report 901 which was produced days before the hearings opened in Boston last January. These hearings ran for nearly five weeks and the judge is now digesting the information. His report is expected this fall at the earliest, but all parties have announced that they will appeal any 'unfavourable' decisions, so the show will go on.

Meanwhile, back in Eastport, the community which was once, almost violently, divided on the issue, now seems to be much more unified in its opposition. Over the years a number of industries and enterprises have moved into the town, and the refinery is no longer seen as the single last remaining opportunity for local prosperity. Last week, the town council voted, unanimously, not to proceed with the sale of the airfield, in spite of the threat of a suit from Pittston. It may even be that Maine law does not allow municipalities to sell public utilities to private developers.

The issue is, however, considerably broader than that. An industrial development with enormous financial potential has the capacity, if poorly sited, to create major problems for renewable resource based industries over a very wide area. It is very clear that Eastport is not a suitable site. Its international implications make it of particular interest to Canada, but if it were a Canadian proposal, would our currently available site screening, or selection mechanisms have enabled us to review the benefits and disadvantages so thoroughly? I would like to think our review processes would have screened the area out on the first pass, as our 1976 East Coast Deep Water Ports Study suggests, but I am not thoroughly reassured of that. There have been some unfortunate errors made in site selection in recent years, and we must profit by those lessons if we are not to repeat the errors of the past.

**ANNEX 1**

## ASSEMBLIES OF THE ENVIRONMENT COUNCILS OF CANADA (1975-1980)

### Location, sponsor, and main agenda topics.

**1975, Ottawa, Ontario, Canadian Environmental Advisory Council**

1) Land Use Planning and Management
2) Public Participation in Government Decision-Making
3) Communication
4) Environmental Education
5) The Urban Environment
6) Environmental Quality Indices
7) Population and its Distribution as an Environmental Problem

**1977, Fort San, Saskatchewan, Saskatchewan Environmental Advisory Council**

1) Land Use Issues Facing Canadians
2) Nuclear Development and the Environment
3) Environmental Impact Assessment Policy
4) Role of Public Involvement in Environmental Planning and Policy

**1978, Brudenell, Prince Edward Island, Prince Edward Island Environmental Advisory Council**

1) P.E.I. Institute of Man and Resources on Alternative Renewable Resources
2) Issues and Concerns of Participating Councils with respect to Alternative Renewable Resources
3) An Overview Presentation on Land Use
4) Environmental Impact Assessment
5) Environmental Aspects of Agriculture
6) Toxic Chemicals
7) Public Participation

**1979, Hecla Island, Manitoba, Manitoba Environmental Council**

1) Federal Strategy with respect to Hazardous Materials
2) The Effects on Health from Hazardous Materials
3) Pesticides in Water
4) Disposal of Hazardous Wastes
5) Legal and Political Implications of the Use of Hazardous Materials
6) Provincial Implementation and Action on the use of Hazardous Materials
7) Economic and Environmental Factors For and Against Hydro-Electric Schemes
8) Overview of Interprovincial Power Grids and Environmental Consequences
9) Effects of Hydro Development on Rivers

**1980, St. Andrews, New Brunswick, New Brunswick Environmental Advisory Council**

1) Land Use Practices
2) Shore Zone Management
3) Long Range Transport of Air Pollution
4) The Environmental Impact and Implications of the Proposed Pittston Refinery at Easport, Maine.

# ENVIRONMENT COUNCILS OF CANADA*

## CANADA

Canadian Environmental Advisory Council
Department of Environment
25th Floor, Terrasses de la Chaudière
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

## ALBERTA

Environmental Council of Alberta
8th Floor, Weber Centre
5555 Calgary Trail
Edmonton, Alberta
T6H 5P9

## MANITOBA

Manitoba Environmental Council
Box 139
139 Tuxedo Avenue
Winnipeg, Manitoba
R3N 0H6

## QUÉBEC

Conseil consultatif de l'environnement
1020, rue St-Augustin
Québec (Québec)
G1R 5J1

## NEW BRUNSWICK

Environmental Council of New Brunswick
P.O. Box 6000
Fredericton, New Brunswick
E3B 5H1

## NOVA SCOTIA

Nova Scotia Environmental Control Council
General Office Centennial Building
1660 Hollis Street
P.O. Box 2107
Halifax, Nova Scotia
B3J 3B7

* Active councils as of December 1984

**ANNEX 3**

## MANDATE
## CANADIAN ENVIRONMENTAL ADVISORY COUNCIL

The Canadian Environmental Advisory Council was established in 1972 by the decision of the federal Cabinet, to advise the Minister of the Environment on:

- such matters as may specifically be referred to it by the Minister;
- the state of the environment and threats to it;
- the priorities for action by the federal government or by the federal government jointly with the provinces;
- the effectiveness of activities of the Department of the Environment in restoring, preserving or enhancing the quality of the environment.

The Council is composed of up to sixteen members who serve in an individual capacity and are drawn from a wide cross-section of Canadian life and from all across Canada. Officials of the Department of the Environment are not members of the Council; however the Department provides a continuing Secretariat.

To carry out its functions the Council undertakes studies and reviews of matters of environmental concern and policy, holds regular meetings to consider progress and developments with regard to these concerns, and prepares comments, statements and reports as appropriate.

**ANNEX 4**

DECEMBER 1984

# MEMBERSHIP, CANADIAN ENVIRONMENTAL ADVISORY COUNCIL

## CHAIRMAN

Mr. T. Beck
422-33rd Avenue N.W.
Calgary, Alberta
T2K 0B4
Home: (403) 277-1363

## MEMBERS

Dr. S.A.M. Conover
Senior Scientist
Hardy Associates Ltd.
Consulting Engineering and
Professional Services
Suite 116, Windmill Place 11
900 Windmill Road
Dartmouth, Nova Scotia
B3B 1P7
Office: (902) 463-2486
Home: (902) 435-3210

Mr. J.L. Fryer
National President
National Union of Provincial
Government Employees
2841 Riverside Drive
Suite 204
Ottawa, Ontario
K1V 8N4
Office: (613) 526-1663
Home: (613) 733-0606

Dr. J.A.F. Gardner
5537 Wallace Street
Vancouver, B.C.
V6N 2A1
Home: (604) 261-0977

Dr. L. Giroux
Professor
University of Laval
Ste-Foy (Québec)
G1K 7P4
Office: (418) 656-3036

Mr. B.A. Hubert
Boreal Ecology Services Ltd.
Box 277
Yellowknife, N.W.T.
X1A 2N2
Office: (403) 873-5847

Mr. M. Hummel
Executive Director
World Wildlife Fund (Canada)
60 St. Clair Avenue East
Suite 201
Toronto, Ontario
M4T 1N5
Office: (416) 923-8173

Madame L.B. Lepage
93, Avenue De Courcelette
Outremont (Québec)
H2V 3A5
Office: (514) 374-4700/387-7292
Home: (514) 271-6666

Dr. D. MacKay, Professor
Department of Chemical Engineering
and Applied Chemistry
University of Toronto
Toronto, Ontario
M5S 1A4
Office: (416) 978-4019
Home: (416) 431-7525

Dr. J.S. Rowe
Professor
Department of Crop Science and
Plant Ecology
University of Saskatchewan
Saskatoon, Saskatchewan,
S7N 0W0
Office: (306) 343-3186
Home: (306) 373-0910

**SECRETARIAT** (Department of Environment, 25th Floor, Les Terrasses de la Chaudière, Hull, K1A 0H3, Tele: (819) 997-2395/997-2397)

| | |
|---|---|
| **EXECUTIVE SECRETARY** | Mr M. McConnell<br>Home: (613) 256-3766 |
| **ADMINISTRATIVE ASSISTANT** | Mrs. V. Halliwell<br>Home: (613) 523-1044 |
| **SCIENCE ADVISOR** | Dr. E.F. Roots<br>Home: (819) 827-1602<br>Work: (819) 997-2393 |

# LIST OF PUBLICATIONS

Annual Review 1973-1974. Part A – Activities 1973-1974 by Arthur Porter. Part B – Problems and Priorities in the Canadian Environment by Pierre Dansereau.

Annual Review 1975. Part A – Activities 1975 by Ian McTaggart-Cowan. Part B – Significant Canadian Environmental Problems by J.P. Nowlan.

Annual Review 1976. Part A – Activities 1976. Part B – The State of the Canadian Environment 1976.

Annual Review 1977-1978. Part A – Activities 1977-1978. Part B – The State of the Canadian Environment.

Annual Review 1979-1980. Activities 1979-1980. A Decade of Environmental Concern: Retrospect and Prospect by Donald A. Chant. Environmental Assessment and Review Process: Observations and Recommendations.

Review of Activities 1981-1982-1983.

An Environmental Impact Assessment Process for Canada, Council Report No. 1, February 1974.

An Environmental Ethic – Its Formulation and Implications. Council Report No. 2, January 1975. By Norman H. Morse.

Harmony and disorder in the Canadian Environment. Occasional Paper No. 1. By Pierre Dansereau Council Report No. 3, 1975.

Environmental Aspects of Nuclear Power Development in Canada. Occasional Paper No. 2. By H.E. Duckworth, H.W. Arthur Porter and J.S. Rogers. Council Report No. 4, 1977.

Towards an Environmental Ethic, March 1977, By D.A. Chant.

Report of the Second Joint Meeting of Environmental Advisory Councils. May 1977, Fort San, Saskatchewan. Council Report No. 5, March 1978. Produced in collaboration with the Saskatchewan Environmental Advisory Council.

The Management of Estuarine Resources in Canada. Council Report No. 6, March 1978. By Irving K. Fox and J.P. Nowlan.

Reports of the First and Second Meetings of Public Interest Groups with the Canadian Environmental Advisory Council. Council Report No. 7, May 1978.

Ecotoxicity: Responsibilities and Opportunities. Council Report No. 8, August 1979. By Ross H. Hall and Donald A. Chant.

Report of a Meeting between the Public Interest Groups and the Canadian Environmental Advisory Council, May 26-27, 1980. Council Report No. 9, April 1981.

A New Approach to Pest Control in Canada. Council Report No. 10, July 1981. By Ross H. Hall.

Wildlife Conservation Issues in Northern Canada. Council Report No. 11, October 1981. By Ian McTaggart-Cowan.

Water Management Problems in the Third World: Lessons for Canada. Council Report No. 12, March 1983. By Peter F.M. McLoughlin.

Report of the Eighth Assembly of Environment Councils of Canada. Report No. 13, May 1984.

Conseil consultatif canadien de l'environnement
Canadian Environmental Advisory Council

1 9 8 4

**Conseil consultatif canadien de l'environnement**

# *Quelques documents issus des assemblées des Conseils de l'environnement du Canada 1975-1980*

Construction de routes dans le Nord

Questions relatives à l'utilisation des terres

Politiques d'évaluation environnementale

Conséquences des aménagements hydro-électriques

Gestion de la zone côtière

Canada

***Conseil***

***consultatif***

***canadien***

***de l'environnement***

Rapport n° 14

---

Les demandes de renseignements au sujet des travaux du Conseil doivent être adressées au:

Secrétaire exécutif
Conseil consultatif canadien de l'environnement
a/s Environnement Canada
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1985
N° de cat. En 93-14/1985F
ISBN 0-662-93176-9

This report is also available in English

## REMERCIEMENTS

Préparé par Dr. J. Keith Fraser avec
la collaboration de Hélène Bruyère

# TABLE DES MATIÈRES


Page

Considérations environnementales dans la planification, la construction et l'entretien des routes du Nord en ce qui concerne la route de la vallée du Mackenzie ..... 1

*Ian McTaggart-Cowan*
*Université de la Colombie-Britannique*
*Assemblée de 1975, à Ottawa (Ontario)*

Réflexions sur des questions d'utilisation des terres intéressant les Canadiens ..... 18

*James W. Maxwell*
*Environnement Canada*
*Assemblée de 1977 à Fort San en Saskatchewan*

Politiques et procédures d'évaluation des incidences environnementales: Préoccupations de 1978 ..... 23

*D.S. Caverly*
*Gouvernement de l'Ontario*
*Assemblée de 1978, à Brudenell (Île-du-Prince-Édouard)*

Les conséquences des aménagements hydro-électriques sur les cours d'eau ..... 29

*R.W. Newbury*
*Freshwater Institute, Winnipeg*
*Assemblée de 1979 à l'Île Hécla (Manitoba)*

Le projet Pittston – Un exercice en gestion des zones côtières ..... 31

*D.J. Scarrett*
*Pêches et Océans Canada*
*Assemblée de 1980, à St. Andrews (Nouveau-Brunswick)*


## ANNEXES


1. Réunions des Conseils de l'environnement du Canada (1975 à 1980) ..... 36
2. Les Conseils de l'environnement du Canada ..... 37
3. Mandat du Conseil consultatif canadien de l'environnement ..... 38
4. Liste des membres du Conseil consultatif canadien de l'environnement ..... 39
5. Liste des publications ..... 41

# PRÉFACE

Peu après la création du Conseil consultatif canadien de l'environnement, en 1973, les membres se sont aperçus que bon nombre des problèmes portés à leur attention touchaient également divers organismes semblables institués pour conseiller les gouvernements provinciaux. Par conséquent, le Conseil décidait de convoquer les Conseils provinciaux à une conférence, tenue à Ottawa en 1975.

Cette conférence marquait le début d'une série d'assemblées annuelles au cours desquelles les Conseils fédéral et provinciaux ont examiné leurs activités, évalué leurs réussites et leurs échecs, partagé leurs opinions, discuté de questions d'intérêt pour toutes les parties et se sont familiarisés avec les diversités et les similitudes des problèmes environnementaux au Canada.

Par la suite, les Conseils provinciaux respectifs ont organisé des réunions. Au début de la série d'assemblées, ils ont pris l'habitude de formuler des résolutions sur des questions d'envergure environnementale nationale. Puisqu'elles avaient été appuyées par un groupe national de conseillers intéressés en matière d'environnement, on s'attendait à ce que ces résolutions soient dignes d'une étude sérieuse.

Les organisateurs de chaque assemblée avaient réservé des parties de l'ordre du jour à l'examen de certains thèmes comme les déchets dangereux, les précipitations acides, l'utilisation des terres, les réserves écologiques, etc. Ils ont également demandé que soient présentés des exposés de position et des discours d'ouverture; les textes en ont été diffusés, mais les rapports des assemblées n'ont principalement été distribués qu'aux Conseils participants.

Par conséquent, le Conseil consultatif canadien de l'environnement et les Conseils provinciaux du Canada ont décidé qu'il serait souhaitable de publier quelques documents issus de ces assemblées afin de les rendre accessibles à un public plus vaste. Le présent rapport comprend certains documents des cinq premières assemblées. Ces documents, qui portent sur la construction de routes dans le Nord, les questions nationales d'utilisation des terres, l'évaluation des répercussions environnementales, les conséquences des aménagements hydro-électriques sur les cours d'eau et la gestion de la zone côtière, ont été choisis dans le but de présenter la situation de façon à susciter un intérêt soutenu.

Tom Beck
*Président*

# CONSIDÉRATIONS ENVIRONNEMENTALES DANS LA PLANIFICATION, LA CONSTRUCTION ET L'ENTRETIEN DES ROUTES DU NORD EN CE QUI CONCERNE LA ROUTE DE LA VALLÉE DU MACKENZIE[1]

Ian McTaggart-Cowan*

Le passage d'une route à travers une région jusque-là sauvage donne lieu à une chaîne d'événements qui ont des répercussions écologiques de la plus haute importance. Dans la plupart des paysages sauvages, la route représente le témoignage le plus manifeste de l'intervention humaine. Mais on peut aussi bien affirmer qu'en dépit de la diversité croissante des modes de déplacement, la présence d'une route bien aménagée et ouverte à longueur d'année demeure l'élément décisif dans le choix d'un lieu de résidence permanent. Elle permet de s'affranchir des horaires, rompt l'isolement des localités et l'emporte sur d'autres moyens de transport par ses multiples points d'accès.

Par le passé, toutes les étapes d'aménagement d'une route, depuis son tracé et sa conception jusqu'à sa construction, étaient du domaine de l'ingénieur, mais cette conception est maintenant dépassée. Au cours des dernières années, un concept nouveau s'est rapidement imposé: la route, en tant qu'élément social, comporte des aspects qui dépassent la compétence de l'ingénieur le plus brillant. Des considérations relatives au tracé, à la conception, à la construction et à l'entretien des routes exigent l'intervention d'une équipe dont l'optique, l'attitude et les compétences viendront appuyer l'ingénieur dans ses travaux lorsque ce dernier traduit les spécifications et les exigences de l'aménagement d'une route en devis de construction. L'écologiste, le géologue et l'architecte-paysagiste deviennent des participants essentiels dans le processus de conception et, fréquemment, dans l'élaboration des principes d'entretien. Cette équipe devra même quelquefois être renforcée. La création du Groupe de travail sur les routes du Nord (1971), chargé par le gouvernement canadien d'étudier les répercussions environnementales de certaines routes dans la région de Yellowknife, illustre bien la démarche adoptée actuellement en matière de planification des routes.

"Il est quelque peu paradoxal que l'on consacre beaucoup plus de temps et d'efforts à résoudre les problèmes de gel pour les routes des régions moins froides (mais plus populeuses) que du Nord canadien. Plus nombreuses sont les études sur le terrain, l'échantillonnage et l'analyse des sols, les procédures de préconstruction et les considérations en matière de conception".

"Il est typique que, dans la mise en valeur des régions nouvelles, l'on fasse davantage appels aux muscles qu'à la matière grise." (Wallace et Wiliams, 1974).

Ce qui nous intéresse ici, ce sont les grandes questions environnementales que soulève la construction d'une route, plus particulièrement la route de la vallée du Mackenzie. Ce projet a des répercussions dont certaines sont de nature essentiellement biologique (c'est-à-dire écologique) et d'autres sont clairement de nature esthétique. Aux yeux des personnes instruites et sensibles, ces deux aspects s'amalgament imperceptiblement, les changements écologiques se distinguant par leur caractère mesurable, les changements esthétiques, impossibles à évaluer, n'en demeurant pas moins réels et urgents.

Les répercussions environnementales les plus considérables ne découleront pas de la construction de la route elle-même, mais de la chaîne d'événements provoqués par cette construction. Des industries et des entreprises, désormais rentables, verront le jour. Au tout premier rang de ces entreprises, le camionnage, qui entraînera une nette augmentation du nombre des poids lourds. Des relais routiers devront être construits à tous les cent milles. La route sera également empruntée par les touristes à qui il faudrait fournir des terrains de camping et des postes d'essence, des restoroutes et des centres d'hébergement. Il est important que, dans la planification d'une route, l'emplacement de ces installations et les règlements de zonage ou autres restrictions au développement soient bien étudiés. On obtiendra ainsi un plan global d'aménagement qui sera efficace et avantageux. Ces installations pourront être placées dans le milieu naturel de façon discrète, là où ils répondront le mieux aux besoins et ne contribueront pas à polluer lacs et cours d'eau.

Puisque le Conseil canadien consultatif de l'environnement ne possède pas d'informations détaillées sur les études qui ont précédé l'approbation du projet de construction de la route de la vallée du Mackenzie, ni sur les spécifications et les exigences concernant le détail du tracé, la construction et l'exploitation de la route, nous devrons formuler nos préoccupations en termes généraux.

Les routes prennent la place de terres antérieurement occupées par des plantes et des animaux indigènes; elles rompent des régions d'un écotype uniforme; elles font peser des menaces de destruction nouvelles sur des créatures qui ne peuvent s'adapter à l'intrusion; elles altèrent les cours d'eau et les lacs, généralement au détriment des poissons. Les routes modifient l'équilibre thermique et hydrologique des sols et, par là même, peut introduire des forces destructives secondaires, manifestes ou imperceptibles, mais qui se répandent

*1. Document présenté lors de la réunion des Conseils de l'environnement du Canada de 1975.*

* Doyen, Faculté des études supérieures, Université de la Colombie-Britannique.

partout et s'exercent sur des régions éloignées de leur source. Des influences étrangères les accompagnent; ces routes sont bordées de sols pertubés par l'introduction de mauvaises herbes; l'homme, chasseur et pêcheur, est placé en étroit contact avec des populations animales autrefois isolées; cela crée de nouvelles situations. Les routes modifient profondément les localités qu'elles touchent et les rapports entre les gens et le milieu naturel en sont changés. Du point de vue technique, une route peut présenter un bon alignement, mais à d'autres points de vue, il aurait peut-être été préférable d'adopter un autre tracé, dans lequel seraient préservées des zones de choix pour la pêche et le camping et qui permettrait d'éviter les meilleures zones sauvages. Le coût de construction de deux routes peut être comparable, mais le choix du tracé découle de l'ensemble des conditions préalables. Il n'en demeure pas moins qu'une région sauvage disparaît avec le passage d'une route.

Le concept de nature sauvage évoque une zone d'un intérêt esthétique et scientifique particulier, où les ouvrages sont absents en tant qu'éléments de valeur. Il est admis dans notre société que certaines régions puissent demeurer sauvages dans le contexte de l'utilisation des terres. Les régions sauvages sont une entité juridique dans plusieurs provinces canadiennes et un groupe d'usagers, enthousiastes et actifs, en font grand cas. La préservation du milieu naturel est un élément qui devrait être pris en considération dans le choix du tracé des nouvelles routes dans les régions sauvages.

Lorsqu'il construit des routes, l'homme modifie le paysage. On sait fort bien que les différents genres de paysage tolèrent plus ou moins les modifications suscitées par l'homme. Il y a dans le Nord de grandes étendues sauvages, très vulnérables, dont les sols gelés, les conditions de drainage et les organismes vivants particuliers mettent en défi la réceptivité, la compréhension et les compétences des personnes qui planifient, construisent et entretiennent les réseaux routiers.

## Étape de la planification

**Dans quel but une route est-elle construite:** Doit-on souligner que l'aménagement d'une nouvelle route exige que la toute première étape du processus de planification consiste à déterminer soigneusement dans quel but cette route est construite?

La route doit-elle constituer une artère majeure, destinée à unir en permanence des peuplements qui ne peuvent plus être desservis convenablement par d'autres moyens de transport moins destructifs? Est-ce une route sommaire, aboutissant à un centre provisoire d'exploitation qui ne donnera probablement pas naissance à un peuplement permanent? Devra-t-elle servir pendant longtemps de voie de communication minimale entre des fermes éparses et leurs sources d'approvisionnement et de contact social? Le paysage est-il un élément primordial, comme il l'est dans un parc national ou provincial? Cette route représente-t-elle la meilleure réponse aux besoins sociaux reconnus? Est-ce qu'une ligne de chemin de fer ou une ligne aérienne, qui causerait une dégradation moins intense du milieu naturel, ne permettrait pas d'y répondre tout aussi bien? Comme le fait remarquer Clarke (1972), nous devons nous poser trois questions: 1. Avons-nous vraiment besoin de cette route? 2. Serait-il possible d'adopter d'autres tracés? Dans la négative, si le seul emplacement possible a une action destructive, nous revenons à la première question. 3. Quoi qu'il en soit, comment peut-on minimiser les dommages subis par l'environnement?

Dans les régions boréales, les routes sont des ouvrages coûteux. Des considérations économiques se posent inévitablement à chaque étape du processus de prise de décisions. Toutefois, les solutions les moins chères ne sont pas nécessairement les meilleures, si elles sacrifient les considérations écologiques et environnementales, qui devraient être reconnues comme postes budgétaires et légitimes. Lorsque l'on néglige les considérations géologiques et écologiques, il arrive fréquemment que la totalité des coûts augmente considérablement.

Le "choc culturel" que connaissent les localités éloignées lorsqu'elles se trouvent confrontées avec une route à haute densité constitue également un autre facteur non négligeable. Nous sommes si fortement motivés en faveur de l'automobile que nous oublions parfois que la route peut être un cadeau discutable.

Les routes sont construites dans un but social – celui d'établir une communication terrestre entre différentes collectivités – mais nous tentons maintenant d'élargir ce but, car nous voulons respecter l'intégrité du milieu naturel et retenir le plus grand nombre d'options qu'il est possible d'envisager.

La route est à tout le monde, à ceux qui l'empruntent et à ceux qui vivent à proximité. Le tourisme s'est beaucoup accru, ce qui suggère que toutes les routes du nord devraient être considérées comme des éléments importants du paysage canadien. En parcourant ces routes, les Canadiens venus du sud du pays et les touristes étrangers découvrent nos paysages, nos forêts, nos plantes et une grande diversité d'animaux sauvages; ils découvrent également quelle est l'attitude des Canadiens envers leur pays. Selon Stansbury (1968), à l'heure actuelle, la qualité de notre environnement est avant tout fonction de l'aménagement du réseau routier. La route détermine ce que nous voyons, à quel moment nous le voyons, et comment nous percevons notre pays et notre développement dans ce pays en tant qu'être humain. Dans les termes plus précis de Pushkarev (1965), les routes peuvent être esthétiques, par leur conception, leur tracé et leur paysagement; cet aspect esthétique, devrait également constituer un objectif. Il n'y a pas de raison d'ignorer le plein

potentiel d'une route parce que celle-ci traverse des régions vierges peu fréquentées. Des erreurs de ce genre sont coûteuses et enlaidissent le milieu naturel pendant des décennies.

Les dangers de la route sont les mêmes dans le Nord que dans le Sud, mais ils sont plus grands. Selon Wallace et Williams (1974), les dangers qu'affronte le voyageur dans le Nord sont la neige et la glace, les inondations, les effondrements de la voie causés par les pluies, les ornières et les glissements de terrain et de boue.

Tous ces dangers sont familiers plus au sud, à certains endroits et à certaines époques de l'année. Mais dans le Nord, ils sont plus fréquents, ils se produisent pendant les périodes plus longues de l'année, et très souvent dans l'obscurité. En outre, les conséquences peuvent être tragiques lorsque les secours se trouvent à 200 milles du lieu d'un accident.

Par conséquent, le problème de la sécurité se pose de façon différente et plus pressante lorsque l'on planifie la construction et l'entretien d'une route dans le Nord.

Babcock (1965) propose de suivre plusieurs étapes importantes lorsqu'il s'agit de définir les objectifs relatifs à une nouvelle route tout en saisissant le plus grand nombre de possibilités de développement harmonieux qui s'offrent à nous. Les voici, adaptées au présent sujet.

*Étape 1.* Identifier et utiliser pleinement les éléments les plus intéressants du paysage local, que ce soit une montagne, un désert, des terres agricoles, une ville ou un rivage.

*Étape 2.* Dresser un inventaire de tous les éléments de paysage qui longent la route et qui pourraient contribuer à l'embellir. Cet inventaire devrait également porter sur les éléments négatifs.

*Étape 3.* Dresser une liste technique relativement à l'alignement, à la pente, au type de sol, aux caractéristiques de drainage, au pergélisol, à la glace superficielle, à la source des matériaux de construction, etc.

*Étape 4.* Dresser un inventaire écologique qui comprenne les principales zones floristiques, plus particulièrement les terres humides, les autres écotypes très vulnérables, les principales espèces sauvages, les cours d'eau qui seront traversés et les espèces de poissons qui y vivent en saison ou en permanence.

*Étape 5.* Dresser un inventaire du territoire qui porte entre autres sur la largeur appropriée de l'emprise, la présence et l'emplacement des lieux historiques ou archéologiques qui devraient être préservés, les panoramas intéressants, les endroits les plus appropriés pour faire un pique-nique ou prendre du repos, les berges des rivières et des lacs qui devraient être évitées. Il conviendrait également d'établir, mille par mille, à quels endroits on devra procéder à un débroussaillage et de déterminer où des plantations seront nécessaires pour pallier à l'érosion et où des déblais et des remblais devraient être faits pour faciliter le renouvellement du couvert végétal. On devrait également établir quels règlements existent quant à l'utilisation des terres adjacentes et si d'autres règlements seront nécessaires.

Des compromis devront sans nul doute être faits. Par exemple, le fait de construire une route à proximité de beaux panoramas pourrait augmenter les coûts de construction de façon déraisonnable; des éboulis, des avalanches ou autres phénomènes pourraient mettre en danger la vie des usagers et endommager la route.

Ces cinq étapes devront être respectées si l'on veut qu'une route soit bonne du point de vue technique, économique du point de vue gouvernemental, et d'une conception qui permettra de tirer le maximum des terres et de leurs ressources et des valeurs esthétiques et récréationnelles, outre les considérations matérielles qui dominent si fréquemment la prise de décisions. Naysmith (1971), pour orienter les efforts de conservation dans les régions boréales du Canada, présente un résumé des quatre éléments de la conservation à notre époque. Il propose un ensemble de quatre éléments – préservation, protection, utilisation rationnelle et restauration – que l'ingénieur chargé de la construction des routes dans le Nord peut faire sien autant que les autres personnes à qui incombe la mise en valeur des terres boréales.

Il est particulièrement important d'exercer un bon contrôle sur la mise en valeur des terres qui longent la route et sur la conception et la localisation des panneaux de signalisation. On reconnaît maintenant qu'il est important de réserver des terres le long de la route, ou tout autre élément pouvant faire l'objet d'une réglementation, y compris de ménager des passages à travers les terres privées, afin de préserver la beauté des routes.

Stansbury (1968) décrit le rôle de l'architecte-paysagiste dans le processus de conception des routes. L'architecte-paysagiste fait sur place l'inventaire des éléments naturels et artificiels qui auront une influence sur le caractère de la route et sur son tracé. L'inventaire peut porter sur:

(a) les sites qui pourraient être réservés à des utilisations annexes (c'est-à-dire à la voirie et aux centres de dépannage);

(b) les valeurs panoramiques, y compris tous les éléments visuels du paysage (rural ou urbain), en précisant s'ils sont souhaitables ou non; les études des valeurs esthétiques montrent immédiatement les différences visuelles importantes dans les deux directions de passages;

(c) les situations qui exigent l'adoption de mesures essentielles de conservation, c'est-à-dire la stabilisation des berges, la continuité de l'écoulement des cours d'eau, l'érosion éventuelle des pentes, les habitats et les traverses fauniques;

(d) les formations végétales, comme les peuplements forestiers uniques à préserver et les zones soumises à l'action du vent, au dessèchement par le soleil et aux changements de niveau d'eau qui se produisent souvent suite à l'aménagement d'une route;

(e) les conditions topographiques – il faut calculer les pentes, prévoir l'emplacement des ponts, les séparations en hauteur des voies, les zones d'éboulis, etc. (cela relève de l'ingénieur).

Les inventaires permettent en outre de choisir le meilleur tracé et de délimiter les zones où des règlements devraient être établis pour protéger les ressources au-delà de l'emprise elle-même. On doit tenir compte de facteurs additionnels pour répondre aux besoins des conducteurs, des utilisateurs des terres avoisinantes et des automobiles. La route du Mackenzie a fait l'objet de quelques études effectuées par des architectes-paysagistes. Toutefois, ces architectes-paysagistes ne sont pas des écologistes et ont souvent peu de formation et d'expérience en matière de biologie. Tous les plans établis devraient être revus pour assurer qu'ils sont compatibles avec les objectifs écologiques et techniques. Le système de contrepoids, fourni par le travail en équipe, est un élément essentiel pour la planification efficace d'un grand projet comme la route du Mackenzie.

## Facteurs biologiques

**Végétation:** On peut établir des classifications de la végétation des terres boréales du Canada qui soient plus ou moins détaillées, Rowe (1959) a présenté une analyse détaillée sur les terres forestières du Canada, y compris les forêts des régions qui nous intéressent. L'étude faite par Naysmith (1971) semble convenir à une discussion concernant les routes. Naysmith nomme huit associations végétales à caractère distinctif, dont les caractéristiques sont importantes pour ceux qui doivent planifier, construire et gérer un réseau routier dans le Nord. Il existe une documentation considérable sur les plantes boréales, qui contient également des références à la perturbation et à la réinvasion par des espèces de plantes dans les zones perturbées. Pruitt (1970) a étudié la documentation récente sur les rapports entre le pergélisol et les communautés biotiques de la toundra. Wein (1971) fait état d'un relevé des principales communautés végétales le long du tracé prévu pour le gazoduc dans le nord du Yukon, où neuf types de communautés végétales sont identifiées. Ces communautés sont établies sur des sols qui présentent des propriétés physiques et chimiques différentes, comme la teneur en eau, les caractéristiques de drainage, la profondeur de la couche arable et la présence (ou l'absence) et la quantité de glace superficielle. Le constructeur de routes doit tenir compte de ces caractéristiques. Il y a également des paramètres écologiques importants pour l'observateur en matière d'écologie animale.

Les études effectuées par Wein et d'autres chercheurs ont permis de recueillir des données sur les dommages causés par les feux dans les zones boréales et certaines des conséquences de ces feux pour la végétation. Le feu accompagne souvent la construction et la présence d'une route. Il peut causer des problèmes techniques sérieux pour la construction et l'entretien d'une route. Le feu est un élément très destructeur pour d'importants habitats fauniques, plus particulièrement les habitats utilisés par des espèces adaptées à vivre avec des associations végétales arrivées à maturité. Il modifie également le régime des neiges et le cycle de l'eau, fréquemment au détriment des espèces aquatiques. Scotter (1971) a étudié les rapports entre le feu et le caribou.

Néanmoins, selon la topographie, une route peut servir de coupe-feu et permettre aux équipes de lutte contre l'incendie d'atteindre rapidement les lieux; on constate également une réduction globale des dommages causés par le feu.

Dans la zone étudiée par Wein (1971), les communautés vivant sur les sommets rocheux et les berges des cours d'eau étaient les types de végétation les moins exposées aux feux. Wein a également découvert qu'il y avait des espèces végétales indigènes qui avaient l'habitude d'envahir les zones perturbées et d'y croître.

**Poissons:** On retrouve dans les cours d'eau et les lacs du Nord canadien surtout une faune de poissons indigènes qui est riche en espèces spécialement adaptées aux particularités de la région. Le cycle thermique des eaux dans lesquelles ces poissons vivent comporte des périodes de températures avoisinantes du gel, séparées par de brefs étés au cours desquels l'eau se réchauffe assez pour que les poissons s'alimentent et croissent activement. Pour la plupart des espèces, le court été est également la saison de la reproduction.

Une autre caractéristique remarquable des eaux boréales est qu'elles sont couvertes de glace pendant une période pouvant aller jusqu'à huit mois. Cette glace est le plus souvent recouverte d'une couche de neige qui réduit grandement la pénétration de la lumière dans l'eau. Le long hiver boréal se caractérise également par une activité négligeable des insectes et d'autres invertébrés terrestres qui, dans les zones plus chaudes, fournissent une abondante source de nourriture pour les poissons. Ainsi, le froid, le manque de lumière et la nourriture venue de la surface se combinent pour provoquer un taux de croissance de beaucoup inférieur à celui que connaissent les poissons de la même espèce et d'une espèce étroitement associée, sous des climats plus hospitaliers.

Il est également bien connu que les eaux du Nord, plus particulièrement les eaux des parties profondes des lacs, subissent un appauvrissement en oxygène au cours des longs mois d'hiver. Cet appauvrissement, auquel s'associent d'autres facteurs, aboutit à une diminution de la productivité des eaux du Nord. Malgré tout, les poissons des cours d'eau et des lacs du Nord continuent d'être une source abondante de nourriture pour les habitants des régions boréales.

Quelques grands lacs ont été utilisés pour la pêche commerciale depuis de nombreuses années et des espèces comme le touladi et la corégone peuvent y être exploitées de façon continue. Plus récemment, des stocks d'omble-chevalier ont été exploités avec succès; l'omble est préparé dans une petite conserverie qui l'exporte à titre de produit de luxe vers les marchés nord-américains du sud.

On constate de plus en plus un intérêt croissant pour les possibilités de pêche récréative dans les eaux du Nord. Le touladi, l'omble de fontaine, l'omble-chevalier, le Dolly Varden, l'omble de l'Arctique et le grand brochet sont abondants localement et sont parmi les espèces les plus recherchées par les pêcheurs sportifs.

Dans le Nord, les cours d'eau peuvent être groupés en deux grandes catégories selon que leurs eaux sont chargées ou non de vase. Les espèces de poissons qui vivent dans une eau claire diffèrent des espèces qui vivent dans une eau chargée de vase; la présence de la vase se répercute sur les possibilités de nourriture et de pêche sportive; elle peut également restreindre la mise en valeur des zones adjacentes. Un cours d'eau vaseux peut tolérer un accroissement des apports en vase sans que cet accroissement provoque de grands dommages biologiques; mais si on charge de vase un cours d'eau qui, au départ, ne l'était pas, on altère tant ses propriétés physiques que les poissons qui y vivent sont détruits. Si la pollution persiste pour une année ou deux, cette destruction est irrévocable.

Nous devons mieux connaître de quelle façon les différentes espèces de poissons utilisent un cours d'eau durant la totalité de leur cycle de vie si nous voulons pouvoir comprendre le rapport réciproque qui pourrait s'établir entre une route et une voie d'eau naturelle. De nombreuses espèces lacustres de poissons frayent seulement dans les cours d'eau qui se jettent dans les lacs ou qui y prennent leur source. À des périodes relativement bien déterminées de chaque année, les poissons indigènes pénètrent dans les cours d'eau et les remontent jusqu'à ce qu'ils atteignent leurs frayères. Ils choisissent leurs frayères en fonction des caractéristiques physiques du lit des cours d'eau, comme la taille des particules, le mélange de sable et de gravier, sa perméabilité, le taux de percolation à travers le gravier, l'absence de vase, la protection contre le gel, la profondeur et la vitesse de l'eau. Pour la plupart des espèces sportives de poissons, une eau limpide est essentielle durant tout leur cycle de vie ou au moins durant la période de frai. La vase obscurcit l'eau et gêne les poissons qui se nourrissent par la vue, incommode la respiration des poissons en obstruant les ouïes, détruit les frayères et étouffe les oeufs et les alevins.

Ainsi, la construction d'une route peut amener à faire complètement obstacle aux mouvements des poissons, mais l'introduction de vase dans un cours d'eau relativement limpide demeure la cause de dommages qui semble la plus importante.

Les dommages résultant de la pollution causée par la vase seront déterminés par la nature de la vase, la quantité de vase, les caractéristiques physiques du cours d'eau et la capacité d'adaptation des poissons. Les études approfondies visant à évaluer la gravité des dommages, dans diverses circonstances prévisibles, peuvent être coûteuses; la meilleure démarche est habituellement de prendre les mesures nécessaires pour éviter les problèmes. En général, il sera probablement moins coûteux à long terme de construire des ponts situés de manière à ne pas perturber les voies des cours d'eau. Toutefois, aux yeux de ceux qui ne comprennent pas les conséquences à long terme, il semble souvent moins coûteux à court terme de bâtir des ponceaux.

Shotten (1971) a résumé les données concernant l'influence de l'envasement sur les stocks de poissons des cours d'eau, plus particulièrement le saumon et la truite; d'autres espèces pourraient être plus ou moins vulnérables. Le ruissellement provoqué par la fonte des neiges et la pluie et le suintement qui apparaît au pied des versants se produisent dans l'aménagement de presque toutes les routes en milieu forestier. À mesure que le ruissellement, du fait de la topographie, se concentre et incise des ruisseaux, il peut provoquer l'érosion de la surface et des accotements de la route. On peut réduire l'érosion en adoptant des mesures de drainage appropriées qui dépendront de l'inclinaison de la pente, de la nature des surfaces de la route, etc. Des lignes directrices concernant des pratiques de prévention en foresterie ont été établies (Lantz, 1971); plusieurs de ces lignes directrices pourraient être appliquées au projet qui nous intéresse.

Des expériences avec points de comparaison indiquent qu'en prenant soin de réduire la destruction des berges des cours d'eau et de minimiser les effets du ruissellement, on peut éviter un accroissement notable de la turbidité. Dans une étude, les pentes ne devaient pas dépasser 10 pour cent, sauf lorsque les conditions exigeaient des pentes plus fortes sur de courtes distances. On enregistra des turbidités de 25 parties par million, comparativement à 56 000 parties par million dans la zone de comparaison, où aucune limitation n'avait été imposée relativement à l'emplacement et aux méthodes de construction des routes et où aucune mesure spéciale n'avait été

prise pour minimiser la perturbation des berges et, par conséquent, l'érosion (Reinhart, Escher et Trimble, 1963). Les mesures protectrices adoptées dépendent de la nature du terrain et du climat; par exemple, en Pennsylvanie, il est recommandé que les routes d'accès passent à 25 pieds des voies d'eau, plus deux pieds par un pour cent de pente entre la route et la voie d'eau. Dans les régions boréales, cela pourrait ne pas être suffisant; il semblerait que, pour respecter les conditions écologiques et géologiques, il faudrait laisser une bande de 150 pieds de terrain non aménagé le long des cours d'eau et des lacs. On peut se demander s'il existe des études effectuées dans les Territoires du Nord-Ouest qui confirment ces spécifications pour les divers terrains que traverse la route du Mackenzie. En l'absence de toute nouvelle information, est-ce que des prescriptions semblables à celles qui sont indiquées ci-dessus seront observées lors de la construction de cette route?

On peut apprendre beaucoup grâce à l'étude de la route de l'Alaska, de la route Canol et de la route Dempster. Nous conseillons fortement que ces routes fassent l'objet d'études détaillées et que les résultats soient utilisés dans la planification de la route du Mackenzie et d'autres routes qui pourraient être construites dans les régions sauvages boréales.

## Polluants chimiques

Les poissons sont probablement plus vulnérables à la pollution chimique que ne le sont la plupart des animaux à sang chaud. De nombreux produits chimiques, entraînés dans l'eau douce, sont toxiques pour le poisson. Certains agissent en réduisant la quantité d'oxygène dissous dans l'eau; d'autres exercent leurs actions en pénétrant dans l'organisme de diverses façons qui peuvent tuer le poisson ou modifient leurs fonctions biologiques en réduisant ainsi leur chance de survie. Peu de recherches ont été faites sur les influences moins accusées de la pollution chimique de l'eau, mais nous en savons assez pour pouvoir affirmer que les modifications du comportement (qui exposent le poisson à une mort prématurée) constituent probablement les conséquences les plus fréquentes et les plus importantes de la pollution chimique des cours d'eau et des lacs. Les routes peuvent être une source directe de pollution; les lubrifiants, les gaz de combustion, les produits chimiques utilisés pour faire fondre la neige ou déposer la poussière et les produits vaporisés sur les bords et les bandes latérales au cours de la construction sont probablement les sources les plus répandues de pollution chimique des eaux en bordure des routes. Les eaux usées, les lubrifiants, les insecticides et autres effluents divers provenant des chantiers de construction d'une route, les déversements accidentels de chargement suite à des accidents de la route, pourraient être d'autres sources de problèmes. Quels critères ont été établis concernant le transport, l'entreposage, l'utilisation et l'élimination des polluants qui pourraient être utilisés au cours de la construction et de l'exploitation de la route du Mackenzie?

## Obstruction

Faire obstacle à la circulation des poissons en amont et en aval des cours d'eau peut signifier leur interdire l'accès à leurs frayères et les empêcher de quitter un cours d'eau habitable seulement à certaines époques de l'année.

La construction d'une route peut provoquer une modification de la vitesse de l'eau, cause fréquente d'obstruction. On devrait tenir compte des stocks de poissons lorsque l'on doit chosir entre un pont et un ponceau. Il est important de bien concevoir les ponceaux pour ne pas gêner le passage des poissons. Il existe peu de données sur nos espèces de poisson boréal, mais beaucoup de données tirées des études sur les canaux d'irrigation en Californie.

La structure des ponts est également un élément important pour la construction des routes dans le nord, parce que l'écoulement des cours d'eau dans le nord fluctue grandement avec la fonte des neiges. En général, les travées devraient être longues de sorte que les piliers ne gênent pas l'écoulement normal et n'entraînent pas une accumulation de la glace et de débris qui pourraient causer des inondations et des modifications majeures du lit des cours d'eau. Il existe maintenant des ponts dont la voûte est en forme d'arche qui permettent de mettre en valeur les aspects du paysage et de respecter le milieu naturel.

Hatfield *et al.* (1972:209 à 225) décrivent les mesures nécessaires pour protéger les stocks de poissons au cours de la construction d'un pipeline dans le Nord canadien. Nombre des problèmes traités sont semblables à ceux qui accompagnent la construction d'une route et les mesures qui doivent être prises en matière de protection sont les mêmes.

## Faune

La venue d'une route se répercute de deux façons sur les populations fauniques. En premier lieu, des routes occupent des terres qui, autrement, continueraient d'être habitées par les oiseaux et les mammifères sauvages; cette occupation peut avoir des conséquences plus ou moins graves selon les espèces concernées. On trouve dans le Nord de vastes terres vierges et même des communautés végétales et animales relativement peu abondantes répandues sur des milliers d'acres. Les terres devant servir d'emprise, soustraites à la production, n'ont pas une surface très importante. Même une emprise de 100 pieds occupe seulement une superficie approximative de 12 acres par mille. Ainsi, on considère que la fraction de terres occupées par la route du Mackenzie ne devrait pas présenter un problème à ce point de vue sauf à certains endroits qui devraient être évités.

Il peut en être autrement là où des communautés de plantes particulièrement rares, comme par exemple des vestiges de l'aire préglaciaire, font vivre des populations uniques d'invertébrés et, quelquefois, de petits mammifères. Le

ministère de l'Agriculture a étudié en profondeur la faune d'insectes de l'Arctique, et les musées nationaux du Canada, la biocénose; ces organismes pourraient fournir des détails sur la région particulièrement vulnérable. Notre préoccupation est la suivante: a-t-on demandé à ces organismes de fournir des données qui pourraient être utiles pour effectuer une meilleure planification de ce nouveau réseau routier?

En second lieu, la construction d'une route peut avoir des incidences sur la faune elle-même. Par exemple, le caribou met toujours bas au même endroit et, bien que certaines hardes changent de lieux de mise bas de temps à autre, tout semble indiquer que le caribou recherche des zones bien délimitées. De la même façon, certains oiseaux, comme la grue blanche d'Amérique et le faucon pèlerin, ont des exigences bien définies en matière de nidification et ne semblent pas tolérer d'intrusion. C'est un fait attesté que la faune de petite et de grande taille, que l'on voyait en abondance le long de la route de l'Alaska il y a 20 ans, se rencontre maintenant peu fréquemment.

Certaines régions du Nord canadien sont le dernier refuge d'un nombre d'espèces fauniques qui sont devenues rares ailleurs. Plusieurs sont des espèces sauvages qui ont survécu dans le nord grâce à l'éloignement. Ces espèces ne tolèrent pas de perturbations et ont souvent besoin de vastes territoires vierges pour survivre. La route proposée ne traverse pas de territoires importants pour le caribou ou la grue blanche d'Amérique. Nous supposons que ce tracé a été adopté de façon à éviter les aires traditionnelles du faucon. Une documentation concernant l'emplacement de ces aires a été constituée au cours de l'étude sur le pipeline.

L'accès offert par la route à ceux qui n'ont qu'indifférence envers la faune ou qui n'ont pas de respect pour elle est également un aspect très important de la perturbation. Certaines personnes se donnent beaucoup de mal pour piller les aires du faucon pèlerin et du gerfaut ou utilisent un grand oiseau blanc quelconque pour les attirer. On peut objecter que ces problèmes sont en réalité des problèmes de gestion, qui dépendent d'une application convenable des règlements de protection. Malheureusement, il a été prouvé qu'il est virtuellement impossible de protéger chaque emplacement que la présence d'une route rend facile d'accès. Pour cette raison, on devrait établir soigneusement le tracé d'une route de façon à éviter de créer des problèmes pour la faune. La présence d'une route accroît également le risque de feu et, par conséquent, de destruction de l'habitat de nombreuses espèces végétales et animales.

La construction d'une route crée également de nouveaux habitats et stimule même la croissance d'une végétation pionnière nutritive et luxuriante là où existaient auparavant des associations plus anciennes de moindre qualité nutritive. Egler (1957) a parlé des valeurs fauniques que la gestion efficace de la végétation sur les emprises peut susciter. Une bande dégagée de terrains perturbés, qui s'étend sur plusieurs milles et qui passe à travers une forêt d'épinettes, par exemple, peut abriter une population plus nombreuse de rongeurs de la sous-famille des microtinés (genre campagnol) et également les espèces prédatrices qui s'en nourrissent; ce dégagement en bordure de forêt peut, dans certaines circonstances, aboutir à un accroissement de la végétation de feuillus, qui peut à son tour attirer de nouvelles espèces d'oiseaux, favoriser la présence de la gélinotte à queue fine ou du lagopède des saules au cours des migrations ou de l'hiver et fournir de nouvelles sources alimentaires à une population d'orignaux.

L'accotement d'une route peut également constituer une nouvelle niche écologique dans des milieux où domine le pergélisol ou à des endroits où le sol est saturé d'eau à longueur d'année. Dans les régions montagneuses, les spermophiles, les tamias, les picas et les marmottes s'installent souvent dans les accotements, plus particulièrement ceux où des pierres brisées de tailles diverses ont été employées. Dans les zones de pergélisol, les spermophiles creusent souvent leur terrier dans les accotements; par conséquent, leur aire de distribution s'étend. Ainsi, les répercussions de la construction d'une route ne sont probablement pas toutes nocives pour les espèces fauniques.

La présence d'une route constitue également un danger direct pour les espèces fauniques qui utilisent les terres près de cette route.

La plupart des espèces d'oiseaux et de mammifères occupent un territoire qui leur fournit tous les éléments nécessaires à leur survie et, dans la plupart des cas, à leur reproduction. La superficie de ce territoire peut varier d'une fraction d'acre ou moins pour certains petits mammifères à plus de 500 ou 600 milles carrés pour des meutes de loups.

Les petits mammifères qui habitent l'emprise elle-même peuvent mourir écrasés ou être enterrés au cours des travaux de construction de la route, mais compte tenu de la faible superficie qu'occupe la route, des dangers de cette nature pour les populations animales concernées semblent négligeables. De nombreuses espèces de plus grande taille peuvent s'adapter à la perturbation causée par les véhicules, mais risquent de se faire frapper lorsqu'ils traversent la route. Le danger est en grande partie proportionnel à la largeur de la route et à la densité de la circulation. De nombreux mammifères disparaissent des zones situées en bordure des routes très fréquentées.

D'un autre côté, la présence sur la route de cerfs, d'orignaux ou d'autres grands mammifères peut mettre en danger les conducteurs. Le passage des véhicules peut également être

une menace pour les grands herbivores prisés des chasseurs. Cela s'applique plus particulièrement dans les régions qui reçoivent une forte couverture neigeuse, car la route offre alors une piste facile pour ces grands herbivores.

La construction d'une clôture le long de l'emprise ne constitue pas une solution satisfaisante. Les clôtures devant limiter le passage des cerfs doivent être d'environ sept pieds de hauteur; les orignaux et les bisons peuvent briser des clôtures ordinaires; les orignaux peuvent les sauter. La présence d'une clôture peut limiter facilement le passage des caribous. D'un autre côté, l'érection d'une clôture peut interdire aux espèces fauniques l'accès à des secteurs essentiels de leur territoire et causer ainsi leur disparition. Nous nous demandons si des dispositions ont été incluses dans les plans de la route du Mackenzie pour réduire les répercussions néfastes et adapter ces plans à une situation de gestion changeante.

## Inventaire des espèces

Un inventaire de plusieurs espèces fauniques qui sont rares au Canada ou dont nous nous préoccupons pour d'autres raisons peut servir de liste de vérification et être utile au cours des études préliminaires concernant la nouvelle route. Nous avons déjà mentionné que les changements environnementaux occasionnés par la construction de la route ne touchent pas suffisamment la plupart des espèces d'oiseaux et de mammifères du nord pour altérer considérablement leur nombre. Le nombre d'espèces qui exigent une attention spéciale est peu élevé.

Il peut sembler étrange que l'on mette beaucoup l'accent aujourd'hui sur cette mission exigeante qu'est le maintien en existence de populations menacées par nos activités passées et futures. Néanmoins, il en est ainsi et on peut susciter une forte réaction publique quant à la préservation et à la restauration des espèces menacées. Le planificateur judicieux reconnaît cette préoccupation lorsqu'il s'agit de promouvoir l'aménagement des routes.

## Oiseaux

Le cygne trompette, le faucon pèlerin et le gerfaut sont des espèces d'oiseaux qui nichent dans des régions arctiques ou presque arctiques du Canada, régions situées le long de la route; elles exigent une attention spéciale.

**Le cygne trompette** n'est plus une espèce en voie d'extinction mais sa population totale se chiffre probablement à moins de 3 000 individus, dont la moitié niche en Alaska et dans le Nord canadien. Seulement quelques zones de nidification sont connues dans la région qui nous intéresse et beaucoup restent à découvrir.

Il existe seulement quelques aires de nidification adjacentes à la route du Mackenzie mais elles sont d'origine récente et cela pourrait indiquer que la population s'étend, peut-être même retourne à d'anciens points d'eau.

Les facteurs qui limitent la population de cygnes ne sont pas encore bien connus. Il se pourrait que la possibilité de trouver de la nourriture dans une région en hiver soit plus importante que les conditions qui existent dans les aires de reproduction. Nous ne savons pas encore dans quelle mesure la population boréale de cygnes pourrait tolérer la présence de gens et de véhicules près d'un lac fréquenté pour la reproduction, mais l'expérience acquise par l'élevage en captivité et avec les populations du Petit lac des Esclaves et de la réserve de Red Rock nous amène à suggérer que ce cygne n'est pas très sensible à l'intrusion. Néanmoins, il serait sage de ne pas faire passer une route très près d'un lac fréquenté par les cygnes durant la reproduction ou d'éviter d'aménager un accès à des installations qui pourraient favoriser l'intrusion. Si l'on doit absolument faire passer une route à ces endroits, les personnes qui sont chargées de protéger l'espèce doivent tenir compte de cette nouvelle situation et des plans doivent être dressés concernant la réglementation efficace des utilisations du lac, comme la navigation à moteur et la pêche en bateau à moteur, activités qui pourraient déranger les oiseaux au cours de la période de nidification.

**Les faucons pèlerins** ont connu un grave déclin à travers la majeure partie de l'Amérique du Nord. Cela est probablement dû dans une large mesure à l'empoisonnement par les insecticides, à cause de la position qu'occupent ces oiseaux dans la chaîne alimentaire.

Il existe une forte demande en fauconneaux, qui sont dressés pour la chasse. Le prix de ces oiseaux est tellement élevé sur certains marchés étrangers qu'il incite fortement à prélever illégalement les oiseaux au nid.

La sous-espèce de faucons pèlerins qui habitent l'Arctique canadien est devenue très rare et devrait bénéficier de toutes les mesures de protection possible. Le faucon pèlerin niche habituellement sur les parois des falaises, sur des corniches relativement inaccessibles. Dans le nord du Canada, la plupart des aires connues se trouvent sur les parois des falaises de gorge le long des cours d'eau. La seule contribution que le concepteur de route peut apporter à la survie de cette espèce est d'adopter un tracé qui n'expose pas ces oiseaux à plus de perturbations et de vandalisme. Le Service canadien de la faune conserve un inventaire des aires de nidification connues et peut fournir des conseils à ce sujet.

**Le gerfaut** est le plus grand faucon du monde. Il se distingue également par plusieurs phases de coloration, dont la plus spectaculaire est blanche parsemée de points noirs. Contrairement au faucon pèlerin, cette espèce est holartique. Il n'existe aucune donnée qui indique clairement si le nombre de gerfauts a diminué au cours des dernières années.

Le gerfaut est un oiseau aux moeurs moins migratoires que le faucon pèlerin et, par conséquent, il n'est pas autant exposé aux pesticides. En outre, ses préférences en matière d'alimentation sont différentes, ce qui réduit également l'exposition aux produits chimiques toxiques utilisés en agriculture.

Toutefois, les données que nous possédons suggèrent que le gerfaut est encore plus vulnérable aux perturbations au cours de la saison de nidification que le faucon pèlerin. La loi canadienne protège l'espèce et seulement quelques permis autorisant la capture d'oiseaux vivants pour la fauconnerie sont émis. De nouveau, la demande élevée en faucons pèlerins incite au braconnage. Dans la mesure du possible, les routes devraient suivre un tracé qui leur permet d'éviter les aires de nidification connues.

**Oiseaux aquatiques.** La route du Mackenzie aura probablement peu d'effet direct sur les oiseaux aquatiques qui utilisent la vallée du Mackenzie au cours de leurs déplacements. Toutefois, elle entraînerait inévitablement une plus grande circulation dans la région et, par conséquent, peut-être davantage de perturbations pour les oiseaux. Cela a surtout de l'importance pour les îles du fleuve Mackenzie dans la région au nord de Good Hope et dans les secteurs du fleuve qui sont libres de glace au tout début du printemps. On croit que ces régions sont essentielles à la migration printanière des hardes vers le nord. C'est dans ces régions que les oiseaux aquatiques se reposent, s'alimentent, se courtisent et forment des couples avant d'arriver à leurs aires de nidification.

De nombreuses espèces ne disposent que d'un temps très limité pour apprendre à leurs oisillons à voler avant que l'automne ne les force à s'envoler vers le sud. Tout ce qui viendrait perturber l'achèvement du cycle pourrait avoir de sérieuses conséquences si cette perturbation se répète d'année en année.

## Mammifères

Les mammifères des régions boréales qui devraient être pris en considération au cours de la planification des routes dans des régions nouvelles sont le caribou de la toundra, le caribou des bois, le boeuf musqué, le mouflon de Dall, l'ours brun de la toundra, l'ours blanc et le carcajou. La plupart ne sont pas concernés par la route du Mackenzie. Il existe également quelques espèces relativement rares de petits mammifères, comme le campagnol à joues jaunes et une ou deux autres espèces de souris à queue courte que l'on trouve seulement dans les montagnes des régions subarctiques et arctiques et dans le nord. Toutefois, nous n'en savons pas assez long sur ces espèces pour pouvoir désigner des zones de distribution géographique et, quel que soit le cas, compte tenu de ce que nous savons, il serait difficile d'affirmer qu'une route pourrait avoir des conséquences fâcheuses sur le nombre de ces mammifères.

**Caribou des bois.** La situation de cette espèce dans la vallée du Mackenzie n'est pas claire. Banfield (1961) a indiqué l'existence probable de populations dispersées dans le Nord canadien. Aucun rapport récent n'a été trouvé sur la situation de cette espèce dans le district du Mackenzie, où sa présence était autrefois signalée aussi loin au nord qu'au lac Colville et dans la région boisée au sud et à l'est du Grand lac de l'Ours, ainsi que sur les rives ouest du Grand lac des Esclaves.

Il existe peu d'information sur la situation de cette sous-espèce de caribou au moment de la pénétration des Européens dans le Nord canadien. Par conséquent, il est difficile de faire des observations sur l'influence qu'a pu avoir l'ouverture de ce territoire sur le nombre et la distribution du caribou. De l'avis général, l'espèce était auparavant beaucoup plus abondante qu'aujourd'hui. Il semble probable qu'une surexploitation a été la cause du déclin, plutôt que la destruction de l'habitat par le feu ou la coupe du bois, la perturbation par d'autres activités humaines ou un accroissement de la mortalité naturelle.

Cette sous-espèce de caribou est locale, peu abondante et pas très mobile et ne devrait pas poser beaucoup de problèmes aux planificateurs de la route. Toutefois, sa rareté suggère que nous devons nous en préoccuper. Nous devons posséder des connaissances locales détaillées pour se faire.

**Ours brun.** L'ours brun est l'un des grands mammifères les plus rares de l'Amérique du Nord. Macpherson (1965) a étudié la situation de la sous-espèce de la toundra. Cowan (1972) a mis cette information à jour. Aucune étude approfondie n'à été faite de l'ours brun; par conséquent, il n'est pas possible de dire si les ours de l'Arctique et des régions forestières du Yukon sont de la même espèce géographique que ceux de la région située à l'ouest du fleuve Mackenzie. On peut dire en général que l'ours brun est relativement abondant au Yukon, mais rare dans les districts de Keewatin et de Mackenzie où la population totale ne dépasse probablement pas 1 000 individus (Macpherson, 1965).

L'ours brun est un animal sauvage qui ne tolère pas bien les perturbations. Les individus se promènent sur de vastes territoires. Par conséquent, une route passant à travers un territoire occupé par des ours bruns pourrait avoir une incidence sur des animaux dont le territoire couvre peut-être 30 à 50 milles de chaque côté de la route. Cela revient à dire que chaque mille de route a une incidence sur 100 milles carrés.

Les ours bruns hibernent, passant cinq mois ou plus dans une tanière creusée dans une pente bien drainée ou dans une caverne. Dans la toundra humide ou dans un terrain comme le delta du Mackenzie, les tanières peuvent être rares et cette rareté peut influer sur la distribution locale de l'ours brun. Parce que ces emplacements sont bien drainés et libres de glace, ils peuvent également attirer les constructeurs de route.

Ces ours ont une diète variée et si on ne les repousse pas, ils peuvent développer un goût pour les ordures et venir ainsi en contact étroit avec l'homme dans des circonstances qui peuvent aboutir à une attaque, pour laquelle l'ours sera évidemment blâmé.

L'espèce fréquente de vastes régions et il est donc très difficile d'éviter qu'une route passant à travers l'habitat des ours bruns n'ait pas de répercussions sur cette espèce. Au cours de la phase bruyante de la construction, l'expérience acquise dans les parcs des montagnes Rocheuses montre que l'ours s'éloigne de la zone touchée par la route. Cela pourrait l'empêcher d'atteindre des ressources alimentaires importantes et très éparses et pourrait aboutir à une réduction de la population.

L'ours brun se nourrit, par exemple, en pêchant le poisson dans une frayère peu profonde ou dans un secteur situé en aval d'un passage de rivière difficile où le caribou ne noie fréquemment. Il pourrait être possible d'éviter ces endroits en les repérant avant que le tracé de la route ne soit établi.

L'adoption de bonnes mesures sanitaires sur les chantiers de construction minimiseront les risques de blessures.

**Le loup.** Aux yeux de nombreux Canadiens, le loup symbolise la vraie nature sauvage. Le rythme auquel sont exploitées des zones relativement vierges du Canada nous amène de plus en plus à nous demander si les loups continueront à disposer de secteurs assez vastes pour permettre la survie des populations de loup.

L'expérience acquise au parc national de Jasper, au parc du Mont McKinley (Alaska) et dans la région du parc Algonquin (Ontario) montre clairement que le loup et l'homme peuvent coexister en contact relativement étroit, à condition que les loups disposent de proies suffisamment abondantes et que l'homme ne leur tire pas dessus à chaque fois qu'il les aperçoit.

Dans la majeure partie du Nord canadien, les loups chassent surtout le caribou et l'orignal. Si ces proies demeurent abondantes, les loups, s'ils ne sont pas maltraités, continueront de fréquenter cette région. Il semble bien qu'il n'y ait aucune raison pour que le passage d'une route, *en soi*, provoque une réduction de la population de loups. Il en serait autrement avec un réseau routier.

Il faudrait alors réglementer le comportement humain le long de l'autoroute et dans le secteur adjacent. Nous suggérons de nouveau que l'on réserve une bande de terrain le long de toutes les grandes routes dans le Nord pour la protection de la faune et que l'on interdise la chasse pratiquée depuis un véhicule à moteur. Ces dispositions pourraient ne pas s'appliquer aux trappeurs autochtones.

**Le carcajou.** Le carcajou est le carnivore le plus rare du Canada. Son aire de distribution est très vaste; il fréquente les montagnes de l'Ouest et une grande partie de la région boisée du Nord et la toundra adjacente; bien qu'il ne soit pas abondant, le carcajou n'est pas une espèce menacée d'extinction (Rausch et Pearson, 1972).

Nous ne savons rien de sa distribution ni des facteurs qui limitent sa population; par conséquent, il est très difficile de décrire comment le passage d'une route pourrait nuire à cette espèce ou quelles lignes de conduite pourraient être adoptées pour réduire les effets négatifs de l'aménagement de cette route.

Le carcajou vit dans des régions très sauvages mais on ignore si c'est parce qu'il préfère le genre de terrain qui a peu d'attraits pour l'homme ou parce que les perturbations provoquées par l'homme l'ont amené à s'y retirer. La première raison semble la bonne.

## Les terres humides et la faune

Le nord du Canada compte peu de terres humides aussi riches que celles qui caractérisent les régions plus méridionales de l'Alberta, de la Saskatchewan, de l'ouest du Manitoba ou les caribous Parklands de la Colombie-Britannique. Néanmoins, des ressources fauniques caractéristiques des régions humides, comme les oiseaux aquatiques nicheurs, le rat musqué et le vison, abondent dans certaines régions. Le delta du Mackenzie, le delta d'Athabasca et les masses d'eau adjacentes, le secteur de la rivière Rampart à l'ouest de fort Good Hope, sont bien connus des biologistes et des géographes pour leur faune abondante; il existe également d'autres secteurs moins spectaculaires ici et là. Les castors sont répandus sur une aire de distribution plus vaste.

Les terres humides sont très vulnérables aux changements dans le niveau et le régime des eaux et la teneur en vase, ainsi qu'à la pollution. Toutes les altérations que subissent les terres humides se répercutent sur la faune et, par conséquent, sur ceux qui tirent leur revenu de l'exploitation de cette faune ou qui en jouissent à titre récréatif.

Heureusement, ces deltas ne satisfont habituellement pas aux exigences des ingénieurs chargés de construire les routes. Nous demandons que des études approfondies de ces secteurs soient effectuées avant que l'on décide de modifier le milieu local. Même un retrait provisoire de l'eau par détournement peut avoir de vastes effets, tout comme le déversement d'eau chargée de vase provenant du drainage de la route dans des lacs, des étangs et des cours d'eau limpides.

## Routes panoramiques

Il n'y a pas de raison pour qu'une route ne soit pas à la fois esthétique et fonctionnelle. C'est même l'un des grands défis qui se pose à l'équipe de planification des routes. Un nombre croissant d'usagers accepteraient volontiers de perdre quelques milles à l'heure pour emprunter une route mieux intégrée au milieu naturel. La route du Mackenzie est probablement considérée avant tout comme une voie de transport rapide. Toutefois, sur une partie de son tracé, elle pourrait être esthétique et même s'il est peu probable que beaucoup de touristes l'empruntent pour les années à venir, il semble indiqué de faire un compromis dans son tracé et son emplacement.

Puisque les routes devant être aménagées dans le Nord canadien, ou ailleurs dans nos régions sauvages, sont au tout début de la phase de planification, une équipe multidisciplinaire devrait être chargée d'identifier les régions qui possèdent les qualités exigées pour en faire des parcs, des réserves fauniques ou d'autres étendues réservées à une utilisation récréationnelle. Il est généralement reconnu que l'accroissement régulier de la population de notre continent, ainsi que l'intérêt croissant porté aux activités récréatives, exigeront que de nombreuses autres régions, où l'utilisation sous forme de parc à priorité, soit réservée. Le passage de routes principales dans les parcs crée de nombreux problèmes, autant pour ceux qui administrent ces parcs que pour ceux qui sont chargés de l'aménagement d'un réseau routier adéquat. L'expérience acquise dans les parcs nationaux de Banff et de Jasper fournit de nombreux exemples des conflits d'intérêt qui peuvent surgir.

Les routes passent à travers des vallées basses, occupant une superficie importante des herbages de faible altitude et des prés qui assure la survie des animaux au cours des longs hivers. Cela nuit directement à la faune. Les routes servent de voie d'invasion pour les mauvaises herbes allogènes et créent des problèmes de contrôle d'accès et des désaccords répétés relativement à l'élargissement, à l'établissement d'un nouveau tracé et à l'amélioration des routes; elles fractionnent les étendues sauvages naturelles et permettent une circulation dense, ne concernant pas le parc, dans un milieu naturel paisible. Par conséquent, il est sage d'éviter les meilleures terres où pourraient être aménagés des parcs lorsque l'on planifie la construction d'un nouveau réseau routier. Les routes destinées spécialement à desservir les parcs peuvent être conçues à la seule fin de fournir un accès aux paysages et aux activités récréatives.

La planification des routes a pour objet premier de faciliter le transport des biens et le déplacement des personnes. La route panoramique sert des buts uniques et pose des restrictions inhabituelles en matière de planification de route. Voici quelques considérations dont on devrait tenir compte dans l'établissement du tracé et la construction des routes.

1. L'objet premier est d'établir un tracé qui permettra de profiter au maximum du panorama et des possibilités récréatives tout en tenant compte des considérations budgétaires. Les routes sont des ouvrages à caractère permanent; elles exigent que l'on étudie soigneusement leur tracé, leur profil, leur alignement, ainsi que le milieu naturel qu'elles traversent, et les facteurs environnementaux et écologiques; l'adoption d'un nouveau tracé après le début des travaux de construction d'une route laisse des cicatrices de longue durée, témoignages des erreurs de l'ingénieur chargé des spécifications. Dans de nombreux cas, il est préférable de ne pas construire de routes panoramiques plutôt que de faire un travail inepte pour des raisons d'économie.

   Comme le fait remarquer Ryan (1965), on doit chercher délibérément les points esthétiques le long d'une route. On les découvre rarement par accident. Avant d'établir le tracé d'une route, il convient d'étudier soigneusement les éléments panoramiques et écologiques. L'inventaire devrait constituer la base d'une étude visant à déterminer comment le mieux présenter ces ressources aux spectateurs.

   En général, on devrait éviter d'aménager des tronçons interminables le long des berges débroussaillées, des lacs et des cours d'eau. La vue encadrée, où l'on aperçoit un lac à travers un mince écran de verdure, est habituellement meilleure. La construction d'un embranchement, destiné à la découverte du paysage, offre de réels avantages de sécurité lorsque la voie principale est affectée à la circulation rapide.

   L'utilisation des berges des lacs, la construction de chaussées, la canalisation des cours d'eau et une destruction similaire des éléments naturels doivent être évités. L'architecte-paysagiste et l'écologiste qui connaissent bien le panorama local peuvent fournir de nombreux détails pour chaque route envisagée.

2. Les possibilités de découverte de la faune peuvent fréquemment être exploitées comme des éléments majeurs. La prairie herbeuse fréquentée par les orignaux, les terrains salifères, les affleurements rocheux utilisés par les chèvres de montagne, les étangs aux castors et les talus où des marmottes et des picas creusent leur tanière, sont tous des éléments qui pourraient être exploités. On trouve aussi des associations végétales uniques, les fondrières, les marécages ou les prairies alpines, et des panoramas majestueux. Les vastes étendues de forêt boréale, contemplées depuis une petite éminence, le nombre infini de flaques d'eau, d'eskers, de pingos de la toundra et autres éléments des paysages nordiques n'en sont que quelques exemples.

3. Lorsque le paysage est un élément spécial, le tracé devrait être établi de façon à permettre une circulation lente, avec toutes les modifications que cela implique relativement aux normes acceptées de largeur d'emprise, de débroussaillage, de déclivité et d'alignement. Ces concepts pourraient être incompatibles avec les objectifs premiers de la route du Mackenzie qui sont d'assurer l'écoulement du trafic commercial. Toutefois, il pourrait être pratique d'établir des dérivations panoramiques qui seront utilisées par de nombreux touristes qui circuleront sur cette route pendant l'été.

4. Cette route devra comporter des dérivations qui permettront à ceux qui le désirent d'effectuer de fréquents arrêts pour regarder tranquillement le paysage. D'autres éléments, comme des sentiers de promenade, des installations permettant la mise à l'eau de petits bateaux et des centres d'information pourraient également être prévus.

5. De l'avis général, lorsque le paysage comporte des éléments naturels remarquables, il est préférable d'aménager des routes circulaires plutôt que des routes qui donnent accès à un seul élément naturel et se termine en cul-de-sac. Toutefois, une route circulaire comporte un point d'accès et de sortie différents et on peut se demander s'il est souhaitable de faire passer une route dans deux secteurs d'une région sauvage et si cette région autorise un tracé approprié.

6. En général, les câbles électriques et téléphoniques ne devraient pas longer la route. Il est peut-être plus facile de veiller à leur entretien lorsqu'on peut les voir, mais il n'en demeure pas moins des éléments étrangers.

7. La construction de clôtures est complètement inappropriée sauf dans des secteurs de superficie restreinte pour retenir la neige ou les éboulis. Même dans ce cas, on devrait tenter d'appliquer des solutions moins voyantes.

8. Seules des espèces végétales indigènes devraient être employées lors des travaux de stabilisation et de restauration des sols.

9. Tout traitement chimique de l'emprise devrait être interdit et l'on devrait procéder à un minimum de débroussaillage. Nous sommes après tout dans une région sauvage.

10. Les questions concernant les lieux d'emprunts et les camps de construction ou les stationnements prennent une importance particulière en ce qui a trait aux régions sauvages. En général, on devrait les bâtir ailleurs, même si cela accroît quelque peu les coûts de construction.

## La conservation et les routes

Dans une région sauvage, une route doit être aménagée de façon efficace et esthétique; pour ce faire, il faut y penser dès le début de la planification en se servant des inventaires des diverses possibilités et des restrictions qui ont été établis.

Des spécifications et des restrictions, régissant le choix d'un tracé qui satisfera dans la mesure du possible à toutes les exigences économiques, techniques et environnementales, pourront ainsi être obtenues. Puisque les valeurs fauniques et autres valeurs écologiques sont probablement irremplaçables, ces valeurs deviendront souvent des considérations primordiales.

Seul un ingénieur expérimenté peut convenablement mettre au point les spécifications qui devraient régir l'aspect physique de la construction. Toutefois, mis au courant de certaines préoccupations environnementales, il pourra introduire des données concernant le milieu naturel dans ses travaux techniques. V.D. Hawley (1971), dans le rapport du Groupe de travail sur les routes du Nord, parle des dommages qu'il a constatés lors d'une inspection de la route de Yellowknife et de la piste Ingraham, situées toutes deux dans la région de Yellowknife. Ce rapport est utile parce qu'il fournit des détails précis qui peuvent être généralisés.

Hawley cite McCardle (1960): "Vont à l'encontre des objectifs concernant les sols et l'eau en matière de gestion des bassins: 1) l'étanchéité des surfaces de la route, 2) le drainage rapide de ces surfaces, des accotements et des fossés, 3) la coupe profonde de la couverture des sols qui intercepte l'écoulement en surface, 4) les déblais et les remblais qui, à moins d'être stabilisés rapidement, exposent le sol et le sous-sol à l'érosion, 5) les canaux artificiels (fossés) qui interceptent et concentrent rapidement le ruissellement." Les deux premiers éléments, étanchéité et drainage, peuvent être essentiels à l'entretien d'une route même s'ils engendrent d'autres problèmes.

**Alignement de la route.** Il est habituel aujourd'hui de donner, dans la mesure du possible, à une route un profil plat, en ayant recours aux déblayages et aux remblayages pour éliminer collines et creux. Hawley mentionne plus particulièrement les énormes quantités de remblais utilisées pour obtenir une route au profil aussi plat que possible, au croisement des cours d'eau et des ruisseaux. Ces remblais ont abouti à une érosion profonde des pentes de déblais, ainsi qu'à une modification des voies d'eau. Il fait référence en particulier aux déclarations de Jacks et Whyte (1956), qui rapportent que la perte de sol due à l'érosion peut atteindre 100 000 verges cubes par mille de route. Cette érosion aura vraisemblablement des effets très négatifs sur les poissons et les animaux qui occupent des habitats en aval. Cela pourrait également modifier le comportement des cours d'eau en aval. Il est

suggéré que l'on devrait respecter davantage la topographie; on devrait veiller à ce que les ouvrages servent à passer un cours d'eau plutôt que de forcer le cours d'eau à s'adapter aux ouvrages. Il est relativement aisé du point de vue technique d'éviter ces problèmes, mais cela pourrait être plus coûteux à court terme. Nous en revenons à la nécessité de reconnaître le coût d'une bonne planification environnementale comme coût légitime. Il se pourrait qu'à long terme les coûts ne soient pas plus élevés et soient même moindres.

**Débroussaillage.** Le débroussaillage se fait habituellement sur une bande de largeur uniforme dans les emprises, sans tenir compte de la pente, du sous-sol ou de la concordance géologique. Cela n'est ni nécessaire ni souhaitable. Pour autant que nous sachions, le débroussaillage de larges bandes de terrain en bordure de la route répond avant tout à des considérations de sécurité. Malheureusement, cette pratique semble souvent appliquée de façon routinière, même quand cela n'ajoute en rien à la sécurité. Un débroussaillage d'une largeur uniforme peut rendre la route monotone et lasser les conducteurs, avec pour résultat des accidents.

Sauf pour des raisons de déneigement, de visibilité, de dépoussiérage, de séchage rapide ou autre, on devrait débroussailler le moins possible. On peut même laisser des arbres croître près de la route, là où des pentes ascendantes détourneront tout véhicule qui quitte la route avant qu'il entre en collision avec ces arbres, et là où il n'y a pas de problème de visibilité.

On peut ne pas abattre les arbres lorsqu'il n'y a pas de conflit avec des exigences de sécurité, etc. Les arbustes et les herbes aident à réduire l'érosion, ajoutent à la beauté de la végétation naturelle et ramènent le terrain servant d'emprise à sa destination première, celle d'habitat pour la faune.

Il est nécessaire d'user de jugement pour gérer judicieusement la végétation le long des routes, plutôt que de l'aménager de façon routinière. Nous disposons des éléments pour bien asseoir notre jugement et les résustats en valent la peine. L'épandage de produits chimiques peut être utile dans certaines régions, mais c'est un procédé grossier, aux conséquences inconnues, dans le Nord. L'épandage devrait avoir lieu dans des endroits choisis; et ne devrait être employé que là où il contribue à atteindre efficacement l'ensemble des objectifs relatifs à la route et à son emprise sans réduire les valeurs globales et avoir des conséquences trop lourdes du point de vue écologique et esthétique.

Un autre problème que l'on rencontre fréquemment dans la construction des routes est l'entassement de la terre déblayée contre les troncs des arbres. La plupart des conifères en meurent. Des instructions adéquates devraient être fournies aux entrepreneurs.

**Élimination des débris.** Les débris provenant du débroussaillage de l'emprise durant la construction posent un grand problème. La végétation arrachée est fréquemment empilée et brûlée sur place ou amenée pour empilage loin de la route. Sur certains chantiers, les entrepreneurs se débarrassent des débris en les enfouissant.

Hawley recommande que la végétation soit rassemblée au centre de l'emprise dégagée et brûlée. Cela nous semble satisfaisant dans certains cas, peu nombreux, mais ne constitue pas une réponse universelle. Nous ne savons pas au juste quels problèmes se poseront dans la toundra.

Du point de vue technique, nous possédons beaucoup de connaissances concernant les conséquences graves de la destruction ou du compactage de la couche isolante du sol organique et de la végétation lorsque le sous-sol contient de la glace. Nous n'avons pas besoin d'en rappeler tous les détails. Ce serait une erreur d'empiler et de brûler le bois ou les arbustes sur l'emprise. Tout le traitement des routes et des emprises dans la toundra et des sols contenant de la glace exigent un ensemble de procédures spéciales.

L'expérience que nous possédons concernant la lutte contre les ravageurs montre que le temps pendant lequel les épinettes et certains autres conifères demeurent sur le sol avant d'être brûlés a des conséquences importantes. Ces abattis, laissés trop longtemps sur le sol, peuvent être la cause d'infestations désastreuses de scolytes qui se répandent de ces arbres morts sur les arbres sains.

Lorsque le débroussaillage porte seulement sur de petits arbustes, des déchiqueteuses mécaniques peuvent disposer efficacement de ces arbustes, retournant au sol les copeaux de bois.

**Déblais et remblais.** Les déblais et les remblais sont extrêmement vulnérables à l'érosion et doivent faire l'objet de mesures spéciales L'ingénieur est fortement enclin à accepter les pentes plus raides où les déblais et les remblais sont plus profonds ou plus élevés. Des considérations économiques peuvent l'emporter. Les pentes les plus longues sont plus particulièrement vulnérables à l'érosion à cause des quantités d'eau qui se concentrent au bas de ces pentes. Plus les pentes sont longues, plus grandes sont les pertes dues à l'érosion selon, bien sûr, la nature du terrain concerné. Hawley (1971) mentionne des expériences faites par Dickerson et Richardson selon lesquelles une pente abrupte de 1.3:1 perde 237 tonnes de terre par acre par année; par contre, une pente de 1:3 ne perd que 79 tonnes de terre par acre par année. Non seulement on peut réduire la perte de terre due à l'érosion en adoucissant la pente, mais le taux de reboisement sera probablement beaucoup plus élevé.

Il y a un inconvénient majeur: on devra déplacer beaucoup plus de déblais ou encore, si les déblais ne sont pas obtenus en creusant une pente, les lieux d'emprunt seront plus vastes. Même si les préparatifs en deviennent plus complexes, l'érosion n'est jamais souhaitable et si l'eau de drainage contient trop de vase, on devra la laisser reposer avant de l'écouler dans le milieu naturel; on pourra également ici épargner de l'argent, ce qui compensera le coût de choisir une pente moins abrupte au cours de la construction.

On peut réaliser d'autres économies en respectant davantage la topographie du terrain, de façon que les déblais et les remblais y soient minimisés.

Il existe plusieurs techniques qui permettent de réduire le déplacement des sols le long des pentes abruptes ou des talus. En général, l'écologiste penche pour la restauration du couvert végétal naturel. Le déblayage en gradins pourrait permettre de réduire l'érosion et de faciliter le renouvellement du couvert.

**Élimination des matériaux excavés excédentaires.** La source la plus fréquente de ces matériaux est la construction de fossés de drainage qui collectent l'eau provenant de la route elle-même, qui réduisent la teneur en eau des sous-sols ou qui éliminent l'eau dans le voisinage de la route. Les excavations dans des sols où la glace est abondante fournissent également de grandes quantités de matériaux excédentaires. On collecte souvent l'eau provenant de plusieurs kilomètres de route en un seul point et on la rejette dans une voie de drainage naturelle; cette technique peut convenir ou ne pas convenir du point de vue environnemental. Plus particulièrement là où ont lieu de nouveaux travaux de construction, l'eau de drainage est fortement chargée en vase; son rejet dans des eaux limpides pourrait avoir des conséquences importantes et prolongées. Lorsque l'eau dans lesquelles est rejetée l'eau de drainage est déjà chargée de vase, l'apport supplémentaire en vase peut ne pas avoir de conséquences. Chaque situation devra être étudiée sur place.

Après avoir effectué une inspection, Hawley fait le rapport suivant: "Les systèmes de drainage inspectés ont sans doute été conçus à la seule fin d'éliminer l'eau dans le voisinage de la route. Rien ne porte à conclure que la destinée de cette eau ou ses effets ont été étudiés plus profondément. Les drains nous ont souvent paru mal placés, mal conçus, mal construits et mal entretenus. La pratique la plus choquante voulait que les fossés de drainage, après avoir intercepté pendant des milles l'eau s'écoulant des pentes ou du plus proche revêtement imperméable de la route, se termine dans des ruisseaux et des lacs. Les quantités inhabituelles d'eau ainsi collectée doivent considérablement modifier le comportement hydrologique des eaux et une érosion grave se produit dans la plupart des cas." Kraebel (1936) déclare: "Les problèmes les plus importants dans la lutte contre l'érosion sur les routes de montagnes intéressent l'amélioration du drainage et la stabilisation des pentes par la végétation". Le drainage doit être prévu et mis au point, non seulement pour éliminer l'eau de la route et protéger cette route, mais également, dans la mesure du possible, pour retourner cette eau dans le réseau hydrologique d'une manière naturelle, sans causer de dommages et sans provoquer l'érosion de sols précieux.

**Les lieux d'emprunt.** Dans le nord du Canada, il est souvent difficile d'obtenir des matériaux pour la construction des routes. Les lits des rivières semblent parfois contenir ces matériaux et, à certains endroits, ils peuvent être creusés sans causer de grands dommages aux écosystèmes locaux. Toutefois, à de nombreux endroits, ces lits ne peuvent être utilisés à cause de la production de vase afférente, de la modification des caractéristiques d'écoulement ou de la destruction des lits de frai. Dans d'autres secteurs, les barres de gravier ont de l'importance pour le rassemblement des troupeaux de grandes oies blanches. On devrait faire l'étude de ces sources de matériaux à chaque emplacement. Kevan (1971) déclare avec justesse que "le gravier ne devrait pas être considéré simplement comme un matériau déjà tout prêt pour notre utilisation". Il est important pour la survie de nombreuses espèces fauniques; il sert de lit de frai pour les poissons, de tanières pour les spermophiles, les loups, les renards et même les ours. Ces utilisations ont souvent de l'importance seulement dans des secteurs locaux et il pourrait ne pas être très coûteux de les éviter.

Les lieux d'emprunt sont la source habituelle de gravier et cela pose divers problèmes selon la profondeur du sol jusqu'à l'assise rocheuse, la composition physique du sol, la couche de terre arable, la nappe aquifère, la nature de la végétation environnante.

Nous ne possédons pas d'information sur les problèmes spéciaux qui peuvent se poser avec les sols gelés à teneur élevée en glace, mais les grands objecifs environnementaux demeurent les mêmes.

Là où les sols sont peu profonds et reposent sur de grandes assises rocheuses, l'érosion sera sérieuse; l'assise rocheuse ainsi mise à découvert sera encore plus vaste et la terre arrachée sera déchargée dans les lacs et les cours d'eau locaux. Lorsque la teneur en particules fines du reste du sol est élevée, il se produit souvent un durcissement de la surface après la fonte des neiges et la formation de flaques d'eau après la pluie. Cela peut accroître le ruissellement et restreindre sérieusement le renouvellement du couvert végétal (Osborn, 1955).

Il n'est pas nécessaire que les lieux d'emprunt dévalorisent le paysage à long terme. On peut souvent leur rendre leurs contours naturels et les reboiser; on peut également les choisir pour qu'ils soient productifs pour la faune et acceptables du point de vue esthétique. On doit prendre en considération la restauration du milieu naturel lorsque l'on prépare des plans

concernant les lieux d'emprunt. La terre arable devrait être conservée et étendue de nouveau.

La partie reconstruite de la route de l'Alaska (du mille 200 au mille 225) offre d'excellents exemples de lieux d'emprunt gérés efficacement. La gestion efficace des lieux d'emprunt devrait être comprise dans la préparation des spécifications.

Si l'eau s'accumule dans le trou, ou si l'on peut amener l'eau de drainage à cet endroit, un joli étang pourrait être ainsi aménagé et attirer ensuite les canards ou les oiseaux de rivage. Si l'on envisage de créer un étang, le trou devrait avoir des contours irréguliers, une superficie de 4 à 5 acres et 8 pi de profondeur ou plus. Si l'on réserve un peu de terrain pour la création d'une petite île ou deux, l'étang en sera d'autant plus attirant pour la faune.

Les dernières étapes consisteront à aménager les berges et à étendre la couche arable réservée. La végétation naturelle peut reprendre rapidement; il pourrait également être nécessaire d'utiliser des engrais ou des semences.

Lorsque l'on veut profiter au maximum des possibilités d'utilisation ultérieure des lieux d'emprunt, on doit se rappeler dès le départ que le lieux d'emprunt constitue l'une des répercussions environnementales de la construction des routes et que l'on doit donc le choisir et l'aménager avec soin. Il ne faut pas seulement tenir compte de l'accessibilité, mais également des possibilités de réclamation.

**Camps de construction.** Les camps de construction devraient être situés loin de la route, là où le sous-sol permet le traitement des eaux usées; il faut également tenir compte des possibilités de drainage, de stationnement et des autres éléments inévitables de travaux de construction qui exigent beaucoup d'hommes et de matériel. On devrait procéder à un minimum de débroussaillage, les débris devraient être éliminés soigneusement, les ordures ménagères devraient être placées hors d'atteinte des ours et les déchets de nature solide devraient être enlevés ou comprimés et enfouis, des préparatifs se faisant alors pour le reboisement du site d'élimination.

Il est prescrit qu'un chantier doit être libre de tout débris de construction et de matériel et remis dans la mesure du possible dans son état naturel avant que les travaux soient considérés comme terminés.

Il est particulièrement important que les plus hautes normes soient fixées pour les travaux entrepris par le gouvernement canadien ou au nom du gouvernement. Les principes et les pratiques établis devraient servir de normes aux autres gouvernements et au secteur privé.

**Reboisement.** Il est plus difficile de traiter en termes généraux la question du reboisement des régions perturbées dans le nord du Canada, ainsi que du renouvellement de la végétation indigène. On retrouve dans le Nord tous les types de sol, depuis les sables dérivants le long des rives de certains grands lacs (le lac Athabasca et le Grand lac des Esclaves) en passant par les sols d'âge mûr des sites, les sols relativement nouveaux et chargés d'eau des muskegs, la toundra humide et certaines forêts, jusqu'aux sols uniques des déserts polaires et l'archipel de l'Arctique comme l'île Ellesmere. Chaque situation comportera ses propres problèmes et possibilités et une démarche différente devra être adoptée en matière de renouvellement du couvert végétal.

Nous savons très bien pourquoi le renouvellement du couvert végétal se fait mal sur les emplacements perturbés. Ces causes incluent la déclivité des pentes, l'enlèvement des couches arables, la compactage, le durcissement de la surface qui amènent à un ruissellement accéléré et une faible pénétration de l'eau.

Bliss et Wein (1972) ont traité d'un certain nombre de problèmes que l'on rencontre dans la restauration de la végétation sur les sols de la toundra et ont mentionné quelques expériences en cours. De nombreuses données nouvelles sont tirées des travaux de recherche en cours relativement aux préparations pour l'installation des pipelines dans l'Arctique.

Ils font remarquer que les plantes, par nature, s'établissent mal dans un climat où la croissance est lente et où la saison de croissance n'est que de 50 à 80 jours. Dans le bas Arctique, la production de graines est faible et irrégulière et les plantes dépendent davantage de méthodes végétatives de reproduction. Ce processus est encore plus prononcé dans le haut Arctique. Ces deux chercheurs rapportent que, dans le haut Arctique, les emplacements perturbés demeurent souvent sans couvert végétal beaucoup plus longtemps que dans les régions citées plus au sud. Ils ont également découvert que les sols des déserts polaires du haut Arctique sont relativement plus résistants au passage des véhicules que les sols des terrains du bas Arctique, à condition que les opérations n'aient pas lieu quand ces sols sont humides.

De nombreux problèmes concernant le renouvellement du couvert végétal le long des routes viennent de pratiques d'entretien stupides montrant que l'on conçoit mal quel est le but de ces pratiques.

Hawley (1971) mentionne la pratique voulant que l'on enlève périodiquement toutes les plantes de l'emprise avec un véhicule à lame. Cette pratique a un certain sens pour l'équipe d'entretien des routes, car un tel traitement réduit les mesures de contrôle de la végétation. Toutefois, cela est peu souhaitable du point de vue écologique et probablement aussi peu souhaitable du point de vue technique.

On peut en dire autant de l'arrosage des côtés de la route avec des produits chimiques phytotoxiques, qui défigurent annuellement des milliers de kilomètres de routes canadiennes. Cet arrosage encourage la croissance de l'herbe et l'élimination des arbustes.

Il faut décider quelle sera la nature de la couverture végétale la plus appropriée pour protéger le sol. Egler (1957, 1958) suggère que les arbustes de petite taille représentent généralement le genre le plus souhaitable de couvert végétal. Ses propos concernent les régions situées plus au sud, mais cela pourrait probablement s'appliquer à une grande partie des régions boisées du Nord canadien. Les expériences de Ross et Wein comportaient des études de diverses herbes indigènes.

On doit se rappeler que la façon de traiter les côtés de la route doit avoir pour but de produire le genre de végétation qui est le plus souhaitable du point de vue de la lutte contre l'érosion, pour la sécurité des conducteurs (bonne visibilité), la promotion de la faune et l'amélioration de la beauté de la route.

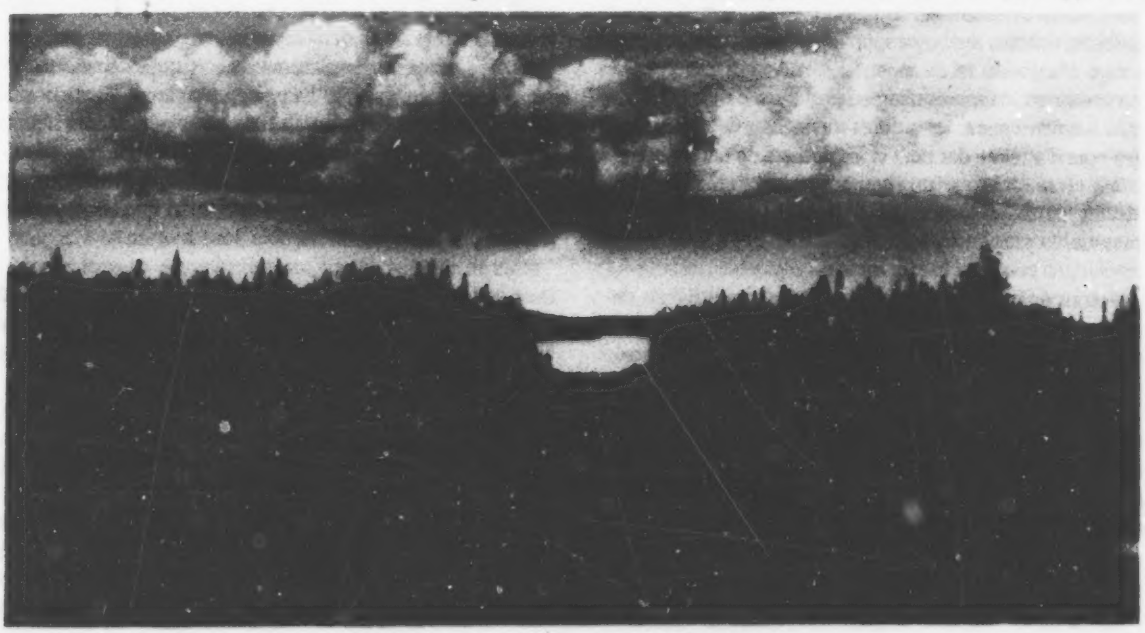
**Choix du tracé.** L'ingénieur doit tenir compte de nombreux critères lors du choix du tracé, dont des considérations économiques et politiques.

Les personnes qui ont de l'expérience dans la construction des routes dans les milieux arctiques ont découvert de nombreux indices de nature géologique et écologique qui peuvent orienter le choix du tracé.

Lorsque l'on a décidé de relier deux endroits par voie terrestre ou de pénétrer dans une région sauvage, la première étape consiste à établir le tracé de la route. On fait largement appel aux cartes topographiques et aériennes, mais il est également utile d'étudier le terrain sur place. En Alaska, il est extrêmement important de choisir des terrains autres que le pergélisol ou d'éviter des sols polygonaux. Le pergélisol ajoute une autre dimension du choix du tracé, en plus des autres éléments qui doivent être pris en considération pour le choix du tracé dans les régions au sud.

Les pentes faisant face au sud peuvent ne pas être recouvertes de gelée, plus particulièrement près des lignes de crêtes; les terrains situés en contrebas, mal drainés, sont habituellement recouverts de glace ou de neige. Les photographies aériennes sont également utiles lorsque l'on entreprend de choisir un tracé parce que l'on y voit clairement la présence de sol polygonal, abondant en glace, à éviter. La végétation, interprétée par une personne expérimentée, indique les conditions de drainage; on peut également, sous toute réserve, identifier les textures générales des sols. Toutefois, la télédétection ne peut reconnaître le pergélisol ou les masses de glace sur un sol non polygonal et garantir que le tracé choisi sera celui d'une route qui ne glacera pas.

Grâce à l'étude des cartes, on peut éviter des zones où les problèmes sont manifestes en utilisant un terrain favorable comme des crêtes, qui sont habituellement plus sèches et qui constituent un meilleur matériau de construction. Presque toutes les vallées qui doivent être traversées sont des zones à problèmes; par conséquent, on devra en traverser le moins possible. Nous reconnaissons que nous n'avons pas souvent toute l'information que nous aimerions posséder, mais le choix du tracé final doit être fait sur le terrain et l'on doit procéder à de nombreux carottages pour étudier les matériaux du sous-sol. C'est cette étape qui doit être faite de façon approfondie



Route de la vallée du Mackenzie près de Fort Simpson

parce que, si les endroits difficiles ne sont pas repérés tôt, les coûts pourraient augmenter considérablement. L'argent consacré au choix du tracé d'une route est de l'argent bien placé. À titre d'exemple, on prévoyait que la constrution de la route du TAPS de Livengood jusqu'au Yukon atteindrait 10 millions de dollars; mais à cause de difficultés qui n'avaient pas été identifiées par une reconnaissance approfondie, les coûts pourraient atteindre de 15 à 20 millions de dollars.

Ce qui nous préoccupe tout particulièrement, c'est que toutes les ressources des régions que la route traversera – l'eau, les possibilités récréatives, les minéraux, le bois et la faune, pour n'en nommer que quelques-unes, soient prises en considération. Si l'on tient compte de ces ressources dans la planification du tracé, on minimisera les effets environnementaux négatifs.

Nous voulons souligner de nouveau qu'il est important d'éviter les secteurs particulièrement vulnérables de l'environnement, des ressources fauniques de valeurs exceptionnelles ou les ressources très fragiles, ainsi que les régions où des parcs pourraient être établis.

# RÉFLEXIONS SUR DES QUESTIONS D'UTILISATION DES TERRES INTÉRESSANT LES CANADIENS[1]

James W. Maxwell*

## INTRODUCTION

Il y a lieu de féliciter les organisateurs de la présente réunion du courage et de l'optimisme, voire même de la témérité, dont ils ont fait preuve en prévoyant une réunion sur un sujet aussi vaste et aussi complexe que l'utilisation des terres en général, car un examen global des questions d'utilisation des terres conduit inévitablement et très rapidement à l'étude de questions fondamentales relatives au fonctionnement et aux objectifs de la société. Quand on traite de questions aussi profondes, il est facile de s'y perdre ou de s'empêtrer dans les rapports de cause à effet. Le sujet est vaste; il touche notamment aux sciences physiques, biologiques et sociales, au droit, aux affaires et à l'administration publique. Les rapports sont dynamiques, souvent complexes et parfois indéterminés et mettent en cause tous les éléments de la société. Qui plus est, les questions et considérations d'utilisation des terres sont nettement liées à la politique.

Voilà pourquoi il n'est pas surprenant que bien des ateliers sur les politiques d'utilisation des terres sombrent dans la confusion, les participants finissant par réciter le credo de l'écologiste, selon lequel tout est lié à tout le reste. Il arrive souvent que la seule issue possible semble être la formulation de déclarations de base qui, bien qu'elles posent des principes judicieux, sont très difficiles à mettre en oeuvre pour changer la situation.

Il ne fait aucun doute que le sujet pose un défi. Néanmoins, il est sage d'avoir inscrit l'utilisation des terres à l'ordre du jour et l'optimisme des organisateurs est justifié. La présente tribune de Conseils consultatifs environnementaux doit être considérée comme une des plus appropriées à l'examen efficace des questions d'utilisation des terres du Canada dans une optique environnementale. La présente assemblée comprend certaines des personnes les mieux informées du Canada en matière d'environnement et d'utilisation des terres. Les différentes parties du pays sont représentées ici et les organisations participantes se trouvent dans des situations stratégiques pour ce qui est de donner des conseils aux ministres sur les politiques.

En outre, la tenue de la présente réunion dans l'historique vallée de la Qu'Appelle est de bon augure pour l'efficacité de nos discussions. Outre le fait qu'il constitue un excellent milieu de remue-méninges, ce lieu a une valeur particulière du point de vue de la planification et de la gestion des ressources. La vallée de la Qu'Appelle a été un des premiers objets canadiens d'entente fédérale-provinciale de planification globale de bassin hydrographique. Le plan est actuellement en voie de mise en oeuvre. Il pose un cadre d'exploitation efficace indiquant les responsabilités d'action et de financement d'un vaste éventail d'organismes de tous les paliers de gouvernement qui travaillent à la réalisation d'un ensemble d'objectifs communs visant l'utilisation judicieuse des ressources. Il importe de signaler que du budget de mise en oeuvre de 33 millions de dollars, 22.2 millions sont consacrés à des activités d'amélioration et de gestion de l'environnement.

Si le présent atelier connaît un peu l'esprit et le succès de l'initiative de planification globale de la Qu'Appelle, nous serons en bonne passe.

## SURVOL DES QUESTIONS D'UTILISATION DES TERRES

La présente séance a pour but de présenter une vue d'ensemble nationale des questions d'utilisation des terres en indiquant les principales questions à trancher du point de vue des politiques. Cela constituerait une tâche énorme à accomplir dûment pour le temps dont nous disposons si nous devions partir de rien. Heureusement, le travail préalable a été accompli par le groupe d'étude du Conseil canadien des ministres des ressources et de l'Environnement (CCMRE) sur l'utilisation des terres. Le rapport de ce groupe qui s'intitule *Land Use Issues Facing Canadians* sert de document de base aux ateliers.

Le groupe d'étude du CCMRE a réussi de façon louable à réaliser un examen méthodique et exhaustif de la nature et des conséquences des problèmes actuels d'utilisation des terres et des réactions des gouvernements. Bien qu'il nous serait facile d'employer le temps dont nous disposons à étudier en détail certains des nombreux points précis exprimés dans le rapport du groupe d'étude, je ne présenterai qu'un résumé des considérations et des facteurs en cause et je traiterai de quelques questions ayant trait aux politiques sur l'utilisation des terres.

Au cours des trois dernières décennies, les zones urbaines et l'exploitation des ressources du Canada ont subi plus d'expansion que jamais. De 1941 à 1971, la population du Canada a augmenté de 87 pour cent (10 millions d'habitants), presque toute l'augmentation survenant dans les régions urbaines. L'expansion de la plupart de nos agglomérations

[1] *Document présenté lors de la réunion des Conseils de l'environnement du Canada de 1977.*

* Directeur, Direction générale des terres, Environnement Canada, Ottawa

urbaines a été un étalement. Cet étalement s'est traduit par une augmentation des frais des services publics, le dérangement de l'agriculture périurbaine, la perte de terres agricoles de choix, l'augmentation de la consommation d'énergie, l'augmentation de la densité de l'activité et de la population dans les centres-villes, l'accroissement du taux de pollution, la perte d'habitats fauniques et de ressources d'agrément, la dégradation du paysage, d'énormes profits et pertes tenant à la spéculation foncière et l'élimination du sens de la collectivité. Nous avons aménagé de vastes banlieues dotées de réseaux de fosses septiques sur des sols qui ne s'y prêtaient pas. Nous avons construit des habitations dans des zones inondables, et avons dû verser des montants considérables en dédommagements d'inondation. En 1974, les gouvernements fédéral et provinciaux ont consacré $60 millions aux dédommagements relatifs aux terres inondables. Les sols sur lesquels nous avons construit et nos méthodes de construction ont comporté un apport considérable de sédiments à nos cours d'eau. Nous avons inutilement éliminé de nombreux peuplements entiers d'arbres, que nous n'avons compensés qu'en plantant des semis à grands frais pour rétablir un peu de nature dans nos collectivités champignons. Qui plus est, nous avons présidé à un genre d'expansion urbaine qui dépend beaucoup de l'automobile, c'est-à-dire de la disponibilité soutenue d'énergies abondantes et peu chères.

La réaction du public aux conséquences du rythme et du genre de l'expansion urbaine ainsi que sa sensibilisation aux processus naturels ont entraîné l'exercice de vigoureuses pressions à tous les paliers de gouvernement en vue de l'amélioration du milieu urbain et de son habitabilité.

Les Canadiens en sont venus peu à peu à se soucier non seulement de l'environnement et de l'utilisation des terres des zones urbaines mais aussi de questions d'utilisation des terres en zones rurales et sauvages à mesure qu'ont augmenté le nombre et l'envergure des projets d'exploitation des ressources. Des projets tels que celui du barrage Bennett, qui comporte de profonds effets sur l'écologie et l'économie du confluent Athabasca-rivière de la Paix, de la baie James, des aménagements hydro-électriques de Churchill Falls ainsi que du Nelson et du cours inférieur du Churchill, de la centrale nucléaire de Douglas Point, de l'exploitation marémotrice de la baie de Fundy, des pipelines du Nord, de l'exploitation forestière de la société Reed Paper, des mines à ciel ouvert des avant-monts des Rocheuses et de l'exploitation des sables pétrolifères de l'Alberta ont tous stimulé le débat et sensibilisé le public au sujet des incidences des grands aménagements dans nos régions rurales et naturelles sur l'utilisation des terres, l'environnement et la société. De plus, l'attention du public a été attirée sur les revendications foncières insatisfaites des autochtones et l'augmentation du nombre et de l'ampleur des terres qui appartiennent à des étrangers et à des non-résidents.

On a également prêté attention à des activités moins frappantes, mais peut-être plus importantes à cause de leurs conséquences marquées et souvent irréversibles telles que les pratiques agricoles, forestières et minières qui causent de l'érosion, de la dégradation des sols et de la pollution des lacs et des cours d'eau. L'aménagement échelonné non dirigé d'estuaires importants du point de vue écologique tels que celui du Fraser peuvent être classés parmi ces activités. Les dommages causés par de telles activités non coordonnées, même si elles sont parfois inoffensives individuellement, peuvent être aussi graves et beaucoup plus difficles à réparer que les problèmes associés aux grands aménagements, dont les répercussions et les responsables sont faciles à déterminer.

Cela devrait suffire à illustrer la diversité de nos problèmes d'utilisation des terres et nous rappeler les problèmes plus précis qui sont traités dans le rapport du groupe d'étude du CCMRE.

Un regard sur l'avenir nous indique que nos problèmes d'utilisation et de gestion des terres se poseront probablement encore à long terme et que bon nombre d'entre eux s'aggraveront. Les prévisions énergétiques portent à la même conclusion, appuyées par les prévisions démographiques et la situation des terres agricoles.

Pour avoir une idée de l'ampleur de certains des problèmes d'utilisation des terres auxquels nous devons faire face à court et à moyen termes, il est utile d'étudier les tendances démographiques. Notre population, qui est actuellement de 23 millions d'habitants, est censée atteindre 30 millions d'habitants d'ici la fin du siècle, si nous recevons annuellement 100,000 émigrants et qu'il n'y a pas de revers de fertilité inattendu. La majeure partie de l'augmentation de population prévue doit se produire dans les grandes agglomérations urbaines. En fait, les 22 régions métropolitaines de recensement (RMR) sont censées intervenir pour environ les deux tiers de l'accroissement. Les trois plus grandes RMR accuseraient à elles seules le tiers de l'accroissement de la population du pays entier. Si cette prévision se réalise, la proportion de la population totale qui habite des régions urbaines aura passé de 76 pour cent à environ 90 pour cent et peut-être davantage de 1971 à l'an 2000. Cela signifie que les principales régions urbaines continueront de prendre de l'expansion. Il est encore plus inquiétant d'étudier la composition de la population. Les enfants de l'après-guerre immédiat atteindront l'âge de s'acheter des maisons. La demande d'habitations devrait être très forte jusque vers le milieu des années 1980. Cela exigera que nous construisions au cours des sept ou huit prochaines années 90 pour cent de tous les nouveaux logements qui seront nécessaires à la fin du siècle. Or, la grande majorité des nouveaux logis se trouvera dans les agglomérations urbaines. La façon dont on répondra aux besoins dépendra des plans d'utilisation des terres adoptés par

les administrations locales et des politiques et programmes d'aide des provinces et du gouvernement fédéral. Ces plans, politiques et programmes influenceront directement les prix, les types et les emplacements des habitations. De plus, ils influeront directement sur la qualité de la vie urbaine, y compris les possibilités récréatives et les espaces découverts, sur les besoins en énergie aux fins du transport et du chauffage, sur la pollution et sur la viabilité de l'agriculture périurbaine. Puisqu'il s'agit peut-être de la dernière occasion importante de régler exactement la forme de nos régions urbaines que nous aurons avant le siècle prochain, il faut relever efficacement le défi que cela comporte.

On peut comprendre les questions relatives aux terres qui prendront de l'importance à moyen et à long termes en examinant la situation des terres agricoles.

Selon les récentes analyses d'Agriculture Canada, il faudra d'ici à peu près l'an 2000 jusqu'à 44 millions d'hectares de cultures, sans compter les pâturages, pour nourrir notre population qui, si la tendance actuelle se maintient, aura atteint 30 millions de personnes et pour répondre à nos obligations internationales prévues en matière d'alimentation. Le Canada comprend 45 millions d'hectares de terres se prêtant à des cultures*. En 1971, 37 millions d'hectares étaient consacrés aux cultures. Cela signifie que pour répondre aux besoins prévus pour l'an 2000 il faut maintenir les superficies déjà cultivées aux fins de cultures futures et commencer à exploiter jusqu'à sept millions d'hectares supplémentaires. Nous aurions presque atteint le maximum des terres se prêtant bien aux cultures selon les techniques actuelles et projetées. De plus, il faudrait faire augmenter considérablement la productivité des terres à cultures. On prévoit réaliser ainsi environ la moitié de l'augmentation de production prévue. Or, l'augmentation de la productivité exigera une augmentation de l'alimentation en énergie, en engrais, en pesticides et en d'autres apports rares. Il semble inévitable que cela augmente les pressions exercées sur les écosystèmes naturels et comporte une hausse des prix des aliments.

L'utilisation de terres agricoles de choix à des fins non agricoles prête beaucoup à conséquence dans ce contexte. À court terme et même à moyen terme, la perte de terres agricoles de choix peut être amortie dans une certaine mesure par le début de l'exploitation d'autres terres. Cependant, ces terres auront une productivité naturelle plus faible et seront moins bien situées. Qui plus est, le climat des terres de remplacement y interdira certaines cultures.

D'ailleurs, la compensation des pertes de cette façon intensifiera l'augmentation des besoins en énergie et en d'autres apports de la production et du transport. Vu nos perspectives énergétiques et les tensions supplémentaires que cela comporte pour les écosystèmes, cela ne constitue pas une solution de rechange très attrayante. À long terme, il se peut qu'il n'y ait pas de moyen réalisable de compenser la perte de terres agricoles de choix, à défaut de percées techniques. Cela peut signifier qu'il nous faudra changer radicalement nos habitudes alimentaires ou réduire notre rôle dans l'alimentation du globe.

Le potentiel de perte de terres agricoles de choix est considérable à cause de leur situation. Environ 54 pour cent des terres à potentiel agricole de classe 1 du Canada et 30 pour cent de celles de classe 2 se trouvent dans un rayon de 50 milles de l'une des 22 régions métropolitaines de recensement. Or, c'est dans les zones périurbaines que l'agriculture commerciale subit le plus d'effets négatifs de l'urbanisation et que le plus de terres agricoles sont réaffectées à des utilisations autres que l'agriculture. De plus, l'augmentation du nombre et de l'ampleur des mines de charbon à ciel ouvert dans les régions rurales de l'Ouest fera planer des menaces de plus en plus importantes sur les terres agricoles de choix.

Ces questions doivent-elles être traitées sur le plan national, les Canadiens exigeant une action concertée de tous les gouvernements? Devons-nous continuer de laisser les provinces s'occuper de ces questions, chacune à sa façon? Voilà des questions auxquelles il faudra répondre avant d'établir des politiques.

Cet aperçu de l'avenir est très succinct et incomplet, mais il est censé donner une indication de l'urgence du besoin de s'attaquer aux problèmes en question.

## RÔLE DES GOUVERNEMENTS EN MATIÈRE D'UTILISATION DES TERRES

L'examen des rapports entre les services gouvernementaux et entre les gouvernements pour ce qui est de l'utilisation des terres révèle un réseau de liens et d'incidences qui sont nettement aussi complexes que les problèmes d'utilisation des terres. En fait, bien des Canadiens estiment que c'est ce réseau qui pose les problèmes d'utilisation des terres.

Du point du vue constitutionnel, la situation semble passablement claire. Les gouvernements provinciaux ont le pouvoir exclusif de réglementation et de contrôle généraux de l'utilisation des terres se trouvant à l'intérieur de leurs limites. Le gouvernement fédéral a le pouvoir exclusif de réglementation des terres territoriales et a des droits de propriété concernant les terres fédérales situées dans les provinces. Les gouvernements des deux ordres ont délégué certains de leurs pouvoirs en matière de réglementation de l'utilisation des terres et des ressources. Des pouvoirs ont été délégués aux gouvernements locaux, dans le cas des provinces, et aux gouvernements territoriaux, dans le cas du gouvernement fédéral.

* Classes de potentiel agricole 1, 2, et 3 selon l'Inventaire des terres du Canada

La division et la délégation constitutionnelles des pouvoirs n'est plus du tout claire si l'on étudie le potentiel qu'ont les gouvernements des trois ordres d'influencer l'utilisation et la gestion des ressources en terres. Nous constatons que les gouvernements de l'ordre principalement responsable de l'utilisation des terres dans les régions peuplées du Canada, soit les gouvernements municipaux et régionaux, sont ceux qui ont le moins de moyens de s'attaquer aux problèmes. Les gouvernements locaux peuvent déterminer les lieux des utilisations des terres dans leur domaine de compétence en adoptant des plans officiels et en les mettant en application par le zonage et par d'autres moyens. De plus, ils peuvent influencer dans une certaine mesure la qualité des activités d'utilisation des terres grâce à des codes du bâtiment et à des normes de rendement. Toutefois, les gouvernements locaux ne commandent pas les leviers stratégiques qui peuvent être employés pour influencer le rythme et la nature globaux de l'expansion et du changement d'utilisation des terres. Bon nombre de ces leviers sont commandés par les gouvernements provinciaux dans des domaines tels que les transports provinciaux et les politiques de mise en valeur des ressources. Puisqu'elles régissent l'utilisation des terres et bien des domaines de politique stratégique qui ont des incidences sur les ressources en terres, les provinces sont en mesure d'influencer l'orientation et la nature du changement de l'utilisation des terres. Le rapport du groupe d'étude du CCMRE indique bien le potentiel considérable des gouvernements provinciaux pour ce qui est de déterminer et d'atteindre une utilisation judicieuse des terres. Cependant, il ne s'agit pas que de ce potentiel.

On constate de plus en plus que les leviers en matière de politiques et les droits de propriété du gouvernement fédéral ont aussi des incidences importantes sur la nature et l'orientation du changement de l'utilisation des terres et sur la qualité de la gestion des terres. Par ses politiques sur l'immigration, l'impôt, le logement, le développement régional, les transports, l'agriculture, l'énergie, l'environnement et d'autres domaines, le gouvernement fédéral influence directement et indirectement les ressources en terres de toutes les parties du pays. De plus, l'utilisation et la gestion des terres fédérales, dont 90,000 hectares se trouvent dans des régions métropolitaines, ont d'importantes incidences sur l'utilisation des terres.

Par le passé, les incidences fédérales sur l'utilisation des terres n'ont pas toujours reçu l'attention qu'elles méritent. Cela est attribuable aux facteurs suivants: l'absence de responsabilité fédérale explicite de traitement de considérations générales sur l'utilisation des terres dans les provinces; les poussées des programmes fédéraux en vue d'atteindre des objectifs sectoriels; et l'absence d'objectifs, de stratégies et de plans provinciaux bien définis et bien diffusés sur le développement et l'utilisation des terres qui pourraient servir de lignes directrices pour l'exécution des programmes fédéraux.

Il faudrait un ensemble de colloques pour décrire la façon dont les politiques et les programmes des gouvernements de tous les paliers influencent l'utilisation des terres par leurs interactions et pour évaluer les incidences de l'influence. Cependant, cela n'est pas nécessaire afin de comprendre que bon nombre de ces incidences causent d'importants conflits d'utilisation des terres. Il suffit de se rappeler les récentes controverses entourant le choix des emplacements ou l'expansion d'aéroports, de ports, de pipelines et de parcs.

Si nous évaluons les questions d'utilisation des terres du Canada et les réponses de nos gouvernements à ces questions, nous pouvons tirer des conclusions semblables à celles du groupe d'étude du CCMRE sur l'utilisation des terres. Ce dernier a déclaré qu'en peu de temps nous avons atteint le point où les complexes effets de l'utilisation des terres marquent la société tout entière. Les lignes de conduite classiques des gouvernements en matière de décisions sur l'utilisation des terres, qui sont fondées sur des objectifs sectoriels restreints, ne sont plus efficaces. De nouveaux modes d'action et d'organisation s'imposent pour que la détermination de l'utilisation des terres et le contrôle de ses effets se déroulent dans une optique élargie. Ces nouveaux modes doivent reposer sur des objectifs fixés en fonction de considérations locales, provinciales et nationales concernant l'utilisation des terres et doivent prévoir l'action concertée de tous nos gouvernements.

L'établissement de ces modes pose un grand défi. Il exige la création d'une base d'information que tous les intéressés puissent comprendre, la négociation d'objectifs d'utilisation des terres acceptables par tous les intéressés dans le contexte des objectifs sociaux, économiques et environnementaux, et l'établissement de stratégies pour l'exécution coordonnée des programmes. De plus, il exige la création de mécanismes plus efficaces de collaboration intergouvernementale et de participation du public aux processus de planification qui influent sur l'utilisation des terres. Cela comporte des difficultés énormes. Il suffit de réfléchir au mal qu'ont eu les provinces et le gouvernement fédéral à arrêter une politique énergétique nationale pour s'en rendre compte. Pourtant, si nous voulons régler le plus grave des problèmes d'utilisation des terres, la collaboration fédérale-provinciale s'impose.

Des progrès ont été réalisés en vue de relever le défi. Tous les gouvernements provinciaux sont en train de procéder à des innovations afin d'élargir leurs approches quant à l'utilisation des terres. Le rapport du groupe d'étude du CCMRE indique bon nombre des initiatives prises à cette fin. On nous en signalera sans doute d'autres au cours des séances sur la politique d'évaluation des incidences environnementales et la participation du public.

Des progrès ont également été réalisés au palier fédéral. J'ai déjà mentionné le programme de planification globale des bassins hydrographiques. On peut mentionner le procédé de consultation fédérale-provinciale-locale qui a facilité les discussions et l'action concertée sur d'importantes questions d'utilisation des terres telles que le programme de réaménagement de lots de rivage d'Halifax. La politique fédérale sur la gestion des terres a été mise en application en 1975. Selon cette politique, toutes les terres fédérales, sauf les terres indiennes et les parcs nationaux, qui se trouvent dans les provinces doivent être gérées de manière à jumeler la prestation efficace de services gouvernementaux à la réalisation d'objectifs sociaux, économiques et environnementaux de portée plus vaste. En somme, la politique vise à harmoniser l'exploitation des terres aux fins des programmes et des services fédéraux et les stratégies provinciales et locales de développement. Elle est administrée par un comité consultatif du Conseil du Trésor qui étudie toutes les propositions d'acquisition de terres présentées par des ministères fédéraux et les propositions de changement d'utilisation et de disposition des terres fédérales.

En outre, un groupe de travail relatif à la politique sur l'utilisation des terres, créé par le Cabinet, est en train de mettre au point des projets d'objectifs fédéraux en matière d'utilisation des terres. S'ils sont acceptés par le Cabinet, ces objectifs serviront de base aux discussions fédérales-provinciales et au débat public au sujet des objectifs et des stratégies nationales d'utilisation des terres. Si nous pouvons nous entendre sur des objectifs nationaux d'utilisation des terres, nous aurons un cadre dans lequel tous les gouvernements pourront inscrire leurs politiques et leurs programmes influant sur l'utilisation des terres. À défaut d'une entente, les objectifs fédéraux pourront au moins servir à orienter l'exécution des programmes fédéraux qui ont d'importantes incidences sur l'utilisation des terres.

On réalise des progrès, mais il reste encore beaucoup de travail à accomplir. Voici bon nombre de mesures que les Conseils consultatifs environnementaux peuvent prendre pour faciliter les progrès:

- Les Conseils peuvent inciter les gouvernements des deux paliers supérieurs à accélérer la mise au point et l'adoption d'objectifs nationaux sur l'utilisation des terres fondés sur les stratégies et les objectifs provinciaux et fédéraux d'action concertée.
- Les Conseils peuvent recommander que les gouvernements des deux paliers supérieurs déterminent de concert les terres critiques dont l'utilisation et la gestion influent directement sur la réalisation des objectifs sociaux, économiques et environnementaux à long terme.
- Les Conseils peuvent inciter les gouvernements des deux paliers supérieurs à contrôler le changement d'utilisation des terres dans les contextes provincial et national. Nos gouvernements ont déjà réalisé, dans le cadre du programme d'inventaire des terres du Canada, un relevé national du potentiel des terres. Ce relevé s'est révélé fort utile. Par exemple, il a servi de base à la désignation de réserves de terres agricoles en Colombie-Britannique. Il nous faut maintenant un moyen d'évaluer la compatibilité de l'utilisation des terres avec le potentiel des terres. À cette fin, le gouvernement fédéral et les provinces pourraient lancer un programme de surveillance de l'utilisation des terres du Canada.
- Les Conseils peuvent recommander la présentation aux Canadiens d'un rapport annuel sur l'utilisation, la gestion et l'état environnemental des ressources en terres du Canada. On publie déjà un rapport semblable sur nos ressources en eau: l'*Annuaire de l'eau du Canada*.
- Les Conseils peuvent inciter les gouvernements des deux paliers supérieurs à donner de façon plus efficace davantage d'information sur les caractéristiques écologiques et les potentiels d'utilisation des terres ainsi que sur les facteurs socio-économiques qui influencent l'utilisation des terres. Cela favoriserait la planification locale et judicieuse des terres du point de vue de l'environnement et permettrait aux gouvernements locaux d'examiner leurs terres dans les contextes provincial et fédéral.

Il n'a pas été question de sujets tels que la pondération sans cesse changeante des droits et des obligations privés et publics relatifs aux terres. Il y a peut-être lieu de tenir des colloques à ce sujet. La présente réunion porte sur un sujet critique: *la définition et la réalisation de l'utilisation judicieuse des terres peuvent fort bien constituer les objectifs environnementaux les plus fondamentaux*. E.F. Schumacher, économiste à l'esprit rebelle, a dit qu'il suffit d'étudier la façon dont une société utilise ses terres pour pouvoir tirer des conclusions passablement fiables sur son avenir.

# POLITIQUES ET PROCÉDURES D'ÉVALUATION DES INCIDENCES ENVIRONNEMENTALES: PRÉOCCUPATONS DE 1978[1]

D.S. Caverly*

En matière de l'évaluation des incidences environnementales, nous passons de la théorie à la pratique. En Ontario, le cadre législatif mis en place a été l'aboutissement d'un long procédé compliqué marqué par de laborieux efforts pour déterminer les aspects que la loi devait ou ne devait pas viser. La première vague des évaluations environnementales déferle déjà sur le ministère de l'Environnement.

Le présent document se concentre sur certains aspects du programme ontarien d'évaluation de l'environnement qui semblent retenir l'attention des personnes directement ou indirectement intéressées au processus d'évaluation de l'environnement. La plupart de ces aspects ne se rattachent pas directement aux audiences publiques, étant donné qu'aucune audience n'a encore été tenue en vertu de la loi sur les évaluations environnementales. Aussi, il est difficile de déterminer si les audiences de notre Commission seront de nature bien différente de celles que l'on tient en vertu d'autres mesures législatives. Nous n'ignorons pas, bien entendu, que de plus amples renseignements nous parviendront par le biais des audiences qui pourraient se révéler plus longues et fort détaillées.

Commençons par énoncer les deux types d'évaluation environnementale que l'on peut faire. Le premier type, et le mieux connu, est le projet d'évaluation environnementale. Il consiste en une opération ou entreprise particulière: station génératrice, exploitation houillère, nouvelle route, barrage, etc. Le second type a été conçu pour traiter une catégorie ou série de projets. C'est une politique unique à l'Ontario. L'intéressé peut exposer – dans un même document – toute une série de petits projets qui ont des affinités fondamentales et des effets d'une portée généralement prévisibles, mais l'importance plus ou moins secondaire de ces projets appelle quand même une évaluation environnementale. Il doit satisfaire aux mêmes exigences que celles prescrites dans le cas d'un projet d'évaluation environnementale, notamment en exposer le bien-fondé, les solutions de rechange, les circonstances atténuantes, etc. Le document indiquera le plan d'exécution qu'entend suivre l'intéressé pour chacun des projets énumérés dans une catégorie, mais probablement d'une manière plus générale que dans le cas d'un projet d'évaluation environnementale puisque ces petits projets ne sauraient être énoncés dans toutes leurs particularités. Il est possible aussi que le programme d'évaluation environnementale fasse état de sous-projets qui appelleront des types de traitement différents, par exemple l'établissement d'évaluations environnementales distinctes.

Citons à titre d'exemple deux projets d'évaluation environnementale dont le ministère de l'Environnement a déjà été saisi. Le premier, présenté par l'Hydro Ontario, a trait à l'aménagement de lignes de transmission et de postes de transformateur d'importance mineure. Le second, présenté par le ministère des Transports et des Communications, traite de rebranchements ou de modifications de branchements sur des routes rurales provinciales. Ces deux projets d'évaluation dépendront des modifications ou des adjonctions apportées à leur propre réseau au sein de la province. Si ces projets sont approuvés, les intéressés, c'est-à-dire l'Hydro Ontario et le ministère des Transports et des Communications, pourront procéder à la réalisation de leur propre projet, sous la seule réserve des conditions prescrites dans le document d'approbation.

Cette politique relative aux projets d'évaluation environnementale se révèle utile et permettra d'épargner temps et argent. Toutefois, susciter l'avis et les commentaires de la population n'est pas toujours chose facile. Nous estimons cet aspect fort important lorsqu'une audience est requise.

Aussi, la Commission de l'Ontario songe à organiser une "tournée" dans diverses régions de la province pour aller recueillir les observations de la population. Mais, même si la publicité préalable est bien orchestrée, on n'est jamais certain du niveau de participation des non initiés. Comme c'est le cas dans bon nombre de situations, il est difficile pour quelqu'un qui ne connaît pas le fond de la question de formuler des commentaires.

Nonobstant ces problèmes, la politique relative aux projets d'évaluation environnementale recèle de nets avantages. Premièrement, elle permettra de scruter les programmes de nature permanente. Deuxièmement, il en découlera de fermes procédures qu'il faudra suivre chaque fois qu'un type de projet sera entrepris et exécuté. Troisièmement, des contrôles environnementaux seront constamment exercés. Quatrièmement, les inquiétudes relatives aux effets nets qu'auront un grand nombre de petits projets sur l'environnement (par accroissements) seront atténuées et, cinquièmement, les ressources nécessaires à l'évaluation et au contrôle de chacun des projets de petite envergure pourront être réduites au minimum.

*1 Document présenté lors de la réunion des Conseils de l'environnement du Canada de 1978.*

* Président de la Commission des évaluations environnementales de l'Ontario

Passons maintenant à ce qui fera ou ne fera pas l'objet d'une évaluation environnementale. La Loi de l'Ontario précise que tous les projets du gouvernement sont assujettis à la Loi, sauf exemption, et tous les projets du secteur privé en sont affranchis, sauf avis contraire.

C'est le processus d'exemption des projets du gouvernement qui a longuement retenu l'attention. Le ministère de l'Environnement a établi des critères de sélection (Annexe 1) qui énoncent à grands traits les facteurs dont il faut tenir compte pour déterminer quels projets devraient tomber sous le coup de la Loi.

Au cours d'une période de négociation avec chacun des ministères, le ministère de l'Environnement s'est fondé sur des critères de sélection pour établir la liste des projets qui seraient visés par la Loi. Au début, bon nombre de projets étaient exemptés à cause d'engagements antérieurs au niveau des approbations, des particularités du projet et des sommes dépensées. L'ère des exemptions tire à sa fin et de nombreuses évaluations environnementales sont en voie de préparation.

Pour surveiller l'application du processus d'exemption en Ontario, le gouvernement a établi un "comité de direction" présidé par M. Donald Chant, qui fait partie de notre Commission et aussi du Conseil consultatif canadien de l'environnement, et composé du sous-ministre de l'Environnement, du vice-président de la Commission des évaluations environnementales et de moi-même. Nous nous réunissons une fois par mois environ pour prendre connaissance des exposés actualisés du ministère de l'Environnement sur l'application de la Loi. Le président rend personnellement compte de la situation au premier ministre après chaque réunion. De cette façon, les difficultés et les désaccords sont aplanis au niveau du Cabinet d'une manière rapide et efficace. L'une des préoccupations particulières du comité de direction à l'heure actuelle est l'adjonction du secteur municipal, c'est-à-dire des projets entrepris et exécutés par les municipalités dans toutes les régions de la province.

Traitons, en troisième lieu, des aspects particuliers du système qui concernent l'intéressé d'une manière particulière. Il s'agit notamment de la date et de la qualité des présentations, deux éléments qui relèvent dans une large mesure de l'intéressé. Les dispositions prises par l'intéressé, qu'il s'agisse d'un ministère du gouvernement, d'un organisme, d'une entreprise privée ou d'un particulier, peuvent influer considérablement sur le temps consacré au processus d'évaluation. L'intéressé doit commencer par déterminer si le projet tombe sous le coup des dispositions de la Loi. Dans l'affirmative, il devrait se mettre en rapport avec la direction compétente du ministère de l'Environnement dès que possible. Elle lui fournira des renseignements d'ordre général et des précisions sur la teneur du document d'évaluation environnementale et sur le processus d'évaluation environnementale proprement dit. Selon le Ministère, la communication améliore toujours les choses.

En outre, l'intéressé ne doit pas oublier que l'examen des documents d'évaluation environnementale ne se fait pas uniquement par le ministère de l'Environnement. Ce dernier fait fonction de coordonnateur de plusieurs ministères du gouvernement et dresse le bilan général. Puisque le Ministère peut ainsi orienter l'intéressé vers les personnes compétentes d'autres ministères qui sont en mesure de lui donner des précisions sur le genre de renseignements à fournir, il est peu probable que des efforts soient consacrés à réunir toute une gamme de renseignements qui se révéleraient inutiles. De plus, on mettra moins de temps à l'examen, l'intéressé ayant bien fait les choses dès la première fois.

De même, dans ce domaine, l'apport de la population peut être utile. Le Ministère a constaté que la participation du public est précieuse dès le stade initial pour recueillir et diffuser l'information. Selon la Commission, la contribution des gens compte souvent pour beaucoup et lorsque les renseignements fournis sont utilisés efficacement et sans tarder, on évite une perte de temps pour plus tard.

Aux États-Unis, certains faits nouveaux se rattachent à ce sujet. La loi américaine de 1969 sur la politique nationale de l'environnement a ouvert la voie à la loi sur l'environnement. Les Américains se sont penchés récemment sur l'efficacité du processus et des lignes directrices initiales. Vers la fin de 1977, le bureau du président des États-Unis a émis des lignes directrices concernant l'application de cette loi. Il importe d'en retenir deux, l'une portant sur la réduction des écritures, l'autre sur la réduction des retards. En somme, il semble que bien que l'on reconnaissait l'utilité et l'efficacité du programme, il y avait lieu de le simplifier. En mars 1978, le *United States Federal Register* a publié un décret-loi destiné à améliorer les règlements officiels en général. Là encore, on mettait l'accent sur la réforme administrative, bien que l'on ne visait par particulièrement la loi sur la politique nationale de l'environnement. Il est intéressant de noter que ce décret prescrivait la participation de la population. Il serait bon de retenir ces deux initiatives lorsque nous procéderons à la mise en oeuvre des programmes d'évaluation environnementale au Canada.

Revenons à l'Ontario et aux facteurs dont l'intéressé doit tenir compte. Lorsqu'un document relatif à une évaluation environnementale est adressé à la Commission en vue d'une audience, l'auteur devrait consulter le personnel de la Commission afin de connaître la procédure à suivre. La Commission se montre aussi souple que possible lors des audiences pour autant qu'elle soit saisie de tous les témoignages pertinents. Être au courant de la procédure à suivre permet d'épargner du temps et de l'argent, car au lieu de nous étendre sur des questions de procédure au cours de l'audience, nous pouvons nous concentrer sur les problèmes qui nous préoccupent le plus. Il incombe à l'intéressé d'amorcer et d'entretenir de tels rapports avec le personnel.

Passons, en quatrième lieu, à la teneur du document relatif à une évaluation environnementale. La Loi de l'Ontario est très précise pour ce qui est de la définition de l'environnement et des questions dont il faut tenir compte (Annexes 2 et 3). La définition de l'environnement est très vaste et les exigences concernant le document relatif à l'évaluation environnementale sont on ne peut plus précises.

En bref, le présent document met en lumière quatre domaines d'importance particulière à l'heure actuelle quant au processus des évaluations environnementales de l'Ontario. Il s'agit: 1) des deux types d'évaluation environnementale que l'on peut effectuer, 2) des éléments visés par la Loi et de ceux qui en sont affranchis, 3) de certaines questions qui doivent retenir l'attention particulière de l'intéressé dont le projet tombe sous le coup de la Loi et 4) des exigences précises de la Loi quant à la définition de l'environnement et à la teneur du document.

**Annexe 1**

| CRITÈRES DE SÉLECTION | LOI ONTARIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE |
|---|---|

L'entreprise proposée:

1. Irait-elle à l'encontre des buts, objectifs, projets, normes, critères ou lignes directrices adoptés par la province ou la municipalité où l'entreprise se trouverait?
2. Aurait-elle un effet sur toute espèce unique, rare ou menacée, son habitat ou les caractéristiques matérielles de l'environnement?
3. Aurait-elle des effets sur une superficie de dix acres ou davantage?
4. Aurait-elle des effets sur des personnes ou des propriétés adjacentes ou sur des personnes ou des propriétés non reliées à l'entreprise?
5. Va-t-elle appeler l'utilisation irréversible d'une quantité importante de ressources non renouvelables?
6. Aurait-elle un droit de préemption sur l'emploi, ou l'emploi éventuel, d'une importante ressource naturelle à toute autre fin?
7. Aurait-elle un effet néfaste considérable sur la qualité de l'air ou de l'eau ou sur le niveau des bruits ambiants des régions avoisinantes?
8. Nuirait-elle considérablement au déplacement d'une ou plusieurs espèces d'animaux sauvages ou de poissons sédentaires ou migrateurs?
9. Établirait-elle un précédent ou ferait-elle appel à une nouvelle technologie qui, dans l'un ou l'autre cas, aurait vraisemblablement d'importantes répercussions actuelles ou ultérieures sur l'environnement?
10. Serait-elle le précurseur de l'implantation d'une autre entreprise?
11. Susciterait-elle des effets secondaires (par exemple, l'aménagement de terrains, la croissance démographique) qui influeraient sensiblement sur l'environnement?
12. Obstruerait-elle la vue du paysage ou gâterait-elle l'aspect esthétique de la région environnante?
13. Modifierait-elle sensiblement la vie mondaine ou les caractéristiques démographiques de la collectivité ou du quartier avoisinants?
14. Porterait-elle atteinte à la santé des gens?
15. Surchargerait-elle les services publics actuels (par exemple, les moyens de transport, l'approvisionnement en eau, l'écoulement des eaux-vannes et des eaux pluviales, les systèmes d'évacuation des déchets solides, les écoles, les parcs, les services de santé)?
16. Serait-elle sujette à de vives controverses?

## Annexe 2

*1. (c) "Environnement" signifie:

(i) l'air, la terre ou l'eau,

(ii) la vie végétale et animale, y compris la vie humaine,

(iii) les situations socio-économiques et culturelles qui influent sur la vie de l'homme ou d'une collectivité.

(iv) tout bâtiment, toute structure, machine ou tout autre dispositif ou toute chose fabriqués par l'homme,

(v) toute matière solide, tout gaz liquéfié, toute odeur, chaleur, tout bruit, toute vibration ou radiation provenant directement ou indirectement de l'activité de l'homme, ou

(vi) tout élément ou toute conjonction d'éléments susmentionnés et toute corrélation entre deux ou plusieurs d'entre eux,

dans ou de la province d'Ontario:

## Annexe 3

*5. (e) Une évaluation environnementale présentée au Ministre conformément au paragraphe (1) doit comprendre:

(a) un exposé de l'objet de l'entreprise;

(b) un exposé des motifs relatifs:

(i) à l'entreprise,

(ii) aux méthodes de rechange prévues pour l'exécution de l'entreprise, et

(iii) aux possibilités de substitution de l'entreprise;

(c) un exposé descriptif:

(i) de l'environnement qui sera touché ou que l'on peut raisonnablement s'attendre qu'il soit directement ou indirectement touché,

(ii) des effets que subira ou que l'on peut raisonnablement s'attendre que subira l'environnement, et

(iii) des dispositions nécessaires à prendre ou que l'on peut raisonnablement s'attendre qu'il soit nécessaire de prendre pour transformer ou atténuer les effets ou parer ou remédier aux effets qu'auront ou que l'on peut raisonnablement s'attendre qu'auront sur l'environnement l'entreprise, les méthodes de rechange prévues pour l'exécution de l'entreprise et les possibilités de substitution de l'entreprise; et

(d) un bilan des avantages et des inconvénients que l'entreprise, les méthodes de rechange prévues pour l'exécution de l'entreprise et les possibilités de substitution de l'entreprise comporteraient pour l'environnement.

* La loi ontarienne de 1975 sur les évaluations de l'environnement.

# CONSÉQUENCES DES AMÉNAGEMENTS HYDRO-ÉLECTRIQUES SUR LES COURS D'EAU[1]

R.W. Newbury*

Le cycle hydrologique – évaporation de l'eau, précipitations sur la terre et ruissellement vers les océans – est dû à l'excès d'énergie solaire atteignant l'équateur, comparativement à la quantité d'énergie reçue dans les régions polaires du globe. Une petite partie de l'énergie solaire peut être facilement captée par l'homme puisqu'il peut utiliser l'énergie potentielle d'un cours d'eau qui descend vers la mer. L'énergie potentielle est normalement transformée en chaleur par la friction entre l'eau et la surface du sol. Si l'on réduit le débit d'un cours d'eau en construisant un barrage dans le chenal, les pertes frictionnelles diminuent en amont du barrage. On peut maintenant capter au barrage cette énergie potentielle en canalisant l'eau vers une hélice et une génératrice. L'énergie utilisable équivaut au produit du débit ($pi^3/s$) par la dénivellation du bief ou, après la construction du barrage, par la hauteur de chute (pi), le tout divisé par $11,8 \times 10^3$ et exprimé en mégawatts (MW).

À l'aide de cette formule simple, on a facilement calculé le potentiel hydro-électrique du sud du Canada. Dès les années 70, plus de 265 barrages hydro-électriques avaient été construits pour utiliser l'énergie de 200 cours d'eau. Quatre-vingts barrages construits sur 53 cours d'eau ont une capacité génératrice de plus de 10 MW. Le complexe le plus important, celui des chutes Churchill, dans le Labrador, produit plus de 5 000 MW en un seul endroit.

La majeure partie du potentiel hydro-électrique du Canada non encore exploité se trouve dans le Nord. Au cours des deux dernières décennies, on a mis en chantier d'importants complexes à barrages multiples dans le nord du Manitoba et du Québec. Dans les régions nordiques, l'aménagement hydro-électrique présente plusieurs particularités:

(1) On doit installer de longues lignes de transmission, en vue d'amener l'énergie jusqu'aux marchés du sud. Pour absorber les coûts supplémentaires que cela entraîne, on accroît l'efficacité de la production d'énergie en ralentissant et en libérant le débit des cours d'eau selon la demande d'énergie. De plus, on augmente fréquemment les débits en recueillant par dérivation d'eau de bassins hydrographiques adjacents.

(2) Les ouvrages sont construits dans des régions peu peuplées, où la concurrence sur le plan de la mise en valeur des ressources est faible. Il s'agit de projets complets en soi qui, souvent, excluent totalement les activités traditionnelles de pêche et de chasse des peuples autochtones.

(3) On fait souvent appel à des conceptions nouvelles et expérimentales, vu l'envergure des travaux, la complexité de la dérivation des cours d'eau et les conditions climatiques extrêmes. L'aménagement du fleuve Nelson dans le nord du Manitoba, par exemple, a créé en Amérique du Nord le premier grand réservoir de retenue en zone de pergélisol.

Les répercussions environnementales résultant de la modification de régimes hydrologiques entiers dans le Nord sont difficilement comparables à celles des aménagements hydro-électriques dans le Sud. Il faut repartir à zéro lorsqu'on étudie les procédés qui visent à modifier les cours d'eau. Dans des conditions naturelles, l'énergie potentielle d'un cours d'eau se traduit par une dynamique fluviable qui sculpte la multitude de canaux du bassin hydrographique et en transporte les sédiments. Partout dans le bassin, la taille et la forme du cours d'eau reflètent la quantité d'eau qui s'écoule, les matériaux géologiques du bassin et l'âge de cette combinaison particulière d'eau et de terre. On ne peut connaître la forme finale que prendra un cours d'eau car le jeu continuel qui se produit entre d'une part la création de formes terrestres par les mouvements de l'écorce terrestre, et d'autre part l'élimination de matériaux de surface par l'érosion fluviale, couvre des périodes géologiques qui dépassent de loin celles de l'observation humaine. Dans la courte histoire de la société nord-américaine, nous n'avons pu observer qu'une modification très lente des caractéristiques des cours d'eau, en réaction aux derniers mouvements crustaux de la période glaciaire. Nous devons maintenant chercher à éviter que la domestication de la houille blanche ne se traduise par une modification rapide et une déstabilisation des caractéristiques fluviales.

Le degré d'instabilité ou de perturbation causé par les installations hydro-électriques peut être relié aux changements dans la distribution et l'emplacement de l'énergie potentielle d'un cours d'eau. L'aménagement du fleuve Nelson, dans le nord du Manitoba, est un exemple de conception fortement perturbatrice. Plusieurs barrages hydro-électriques ont été construits à proximité les uns des autres dans la partie inférieure du fleuve Nelson. En 1976, pour produire davantage d'énergie à chaque barrage, on a détourné vers le fleuve la rivière Churchill, qui coulait parallèlement au fleuve, 150 km au Nord, en lui faisant emprunter 300 km de petites vallées tributaires (Figure 1).

On a effectué la dérivation en élevant le niveau d'un des principaux lacs de la rivière Churchill (lac Sud des Indiens) jusqu'à ce que l'eau s'écoule vers le sud, par un nouvel exutoire, dans les vallées des rivières Rat et Burntwood. La répartition de l'énergie potentielle dans les bassins des rivières avant et après la dérivation, est résumée dans le tableau 1.

*1 Document présenté lors de la réunion des Conseils de l'environnement du Canada de 1979*

* Chercheur scientifique, Institut des eaux douces Winnipeg (Manitoba)

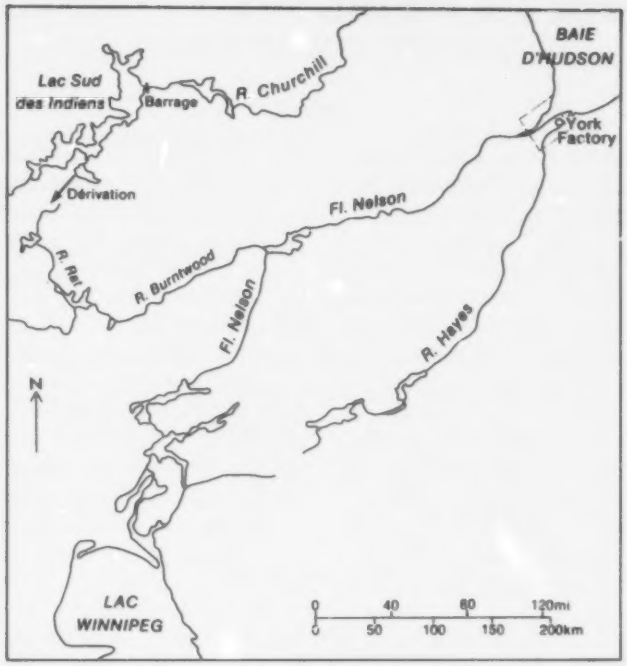



Figure 1 — Dérivation de la rivière Churchill et du fleuve Nelson

Tableau 1: *Changements dans la répartition de l'énergie de la rivière Churchill et du fleuve Nelson après l'aménagement hydro-électrique*

| COURS D'EAU | ÉNERGIE (MW) | | CHANGEMENTS |
|---|---|---|---|
| | Avant la dérivation (âge: 7000 ans) | Après la dérivation (âge: 7001 ans) | |
| Rivière Rat | 4 | 153 | 38x |
| Rivière Burntwood | 45 | 716 | 16x |
| Cours inférieur de la rivière Churchill | 2462 | 448 | 2x |
| Cours inférieur du fleuve Nelson | naturel | naturel + 1194 | 1.3x |
| Total | 2511 | 2511 | |
| Lac Sud des Indiens houle, érosion | | 2238 | |
| Quantité totale d'énergie déplacée | – | 4252 | |
| Quantité totale d'énergie additionnelle produite (1979) | – | 423 | |

Pour un gain net d'énergie de 423 MW dans les centrales du fleuve Nelson, 4 252 MW d'énergie ont été déplacés dans un environnement établi depuis la déglaciation de la région, il y a 7 000 ans.

Malgré une forte opposition au projet de dérivation inclus dans le plan d'aménagement du fleuve Nelson, cette solution fut adoptée comme étant "la plus économique". En 1976, les vagues du lac Sud des Indiens ont commencé à sculpter de nouvelles rives dans la périphérie inondée du lac et les cours d'eau dérivés ont commencé à modifier la partie inférieure de la rivière Churchill dans les vallées des rivières Rat et Burntwood. Il ne s'agit pas de changements importants dans l'évolution des bassins de ces rivières, qui ont été retenues et dérivées par les glaces et les mouvements crustaux à de nombreuses reprises au cours de leur histoire géologique. Dans quelques siècles, leurs caractéristiques seront semblables à celles qui existaient il y a 200 ans, à l'époque du commerce des fourrures. D'ici là cependant, la rapidité des changements et l'instabilité provoquée par des déplacements aussi importants et incontrôlables de l'énergie hydraulique rendront cette région inhospitalière pour l'homme.

La perte d'habitats favorables à l'homme a été le résultat traditionnel de projets d'aménagement à but unique, conçus de façon médiocre et ne possédant aucune stabilité. Dans les vallées du Tigre, du Nil et de l'Indus, des civilisations entières se sont effondrées lorsqu'un aménagement maladroit a eu pour effet d'éroder et de dissiper ce qui était autrefois de riches et précieux bassins nourriciers. Les environnements fluviaux dont a hérité la société nord-américaine sont limités et leur nombre continuera à diminuer jusqu'à ce que les projets hydro-électriques et autres aménagements hydrauliques soient conçus de façon à réduire au minimum l'instabilité, et tant que notre société n'aura pas développé le sens de la survie dans une nature léguée d'un long passé.

# LE PROJET PITTSTON – UN EXERCICE EN GESTION DES ZONES CÔTIÈRES[1]

D.J. Scarrett*

Le projet de la compagnie Pittston de construire un terminal côtier et une raffinerie de pétrole à Eastport, au Maine, est probablement la queston à laquelle on a consacré le plus d'attention et de temps le long de cette partie de la côte depuis l'affaire de l'exploitation des marées de la baie de Passamaquoddy à la fin des années 50. C'est un exemple qui illustre très bien la nécessité de la gestion des zones côtières pour assurer l'exploitation optimale des ressources naturelles et des caractéristiques physiques locales et empêcher que des aménagements inappropriés et incompatibles viennent menacer des économies autosuffisantes. Le seul ennui est que l'affaire se poursuit depuis si longtemps et que tant de choses ont été dites et écrites à son sujet que c'est à peine si nous pouvons espérer ici effleurer les points saillants, encore moins entrer dans les détails.

À mon point de vue, l'historique du projet débute vers 1967 lorsqu'il est venu à notre connaissance qu'un certain nombre de programmes de groupement de parcelles étaient en cours dans la région de Passamaquoddy et que tous exploitaient le fait que la profondeur de l'eau à proximité des côtes était suffisante pour les navires de haute mer. L'un de ces programmes était réalisé par Metropolitan Petroleum, filiale en toute propriété de Pittston, qui était intéressée à construire un parc de stockage à partir duquel elle alimenterait ses clients du Nord-Est. La rumeur veut que son objectif était d'arracher à une compagnie concurrente les contrats d'approvisionnement en combustible d'une fabrique locale de pâte à papier. Quoiqu'il en soit, en 1968, Metropolitan Petroleum a pris une option pour l'achat de l'aéroport de la ville d'Eastport, d'une étendue de 275 acres, pour la magnifique somme de 77 000 $. Malheureusement (pour la compagnie), la ville n'avait pas des droits exclusifs sur l'aéroport, car la *Federal Aviation Administration (FAA)* avait financé récemment des améliorations au terrain d'aviation de sorte qu'elle avait des droits sur son aliénation.

Rien d'important n'a semblé se passer pendant environ trois ans. En 1971, Metropolitan a présenté un projet de construction d'une raffinerie de 150 000 barils par jour à l'emplacement du terrain d'aviation. Cette raffinerie emploierait pour son approvisionnement et la livraison des produits des terminaux pour superpétroliers et navires transporteurs de produits raffinés situés aux approches de la Baie Cobscook. Une audience publique fut tenue à Eastport en septembre et une autre à Augusta en octobre. L'opinion publique a paru très divisée, mais il était très clair que l'approbation du gouvernement canadien concernant l'utilisation du passage Head Harbour serait un point crucial. La première note officielle sur le sujet a été envoyée à Ottawa à la mi-novembre.

On n'entendit plus parler du projet jusqu'en avril 1973 lorsqu'il refit surface à l'en-tête de la compagnie Pittston après avoir grossi quelque peu. La capacité de la raffinerie était passée à 250 000 barils par jour, et la fréquence du trafic des pétroliers était augmentée. Le concept global restait toutefois le même. C'est alors que s'est engagée la bataille d'experts et d'avocats qui s'est tenue ici et là dans diverses salles d'audience et devant divers tribunaux et qui se poursuit encore aujourd'hui. On est abasourdi par le nombre de personnes et d'organismes qui y ont participé, par le volume de papier qui a été noirci et des rayons de documents qui ont été produits, et tout ça à cause d'une incompatibilité fondamentale entre un concept industriel et la région choisie pour sa réalisation. Nul doute que l'objectif de la gestion des zones côtières est d'assurer que de tels conflits ne voient pas le jour.

Déclenchée par la fermeture du canal de Suez qui limitait les dimensions des pétroliers faisant la navette entre le Moyen-Orient et l'Europe, une augmentation importante de la taille des vraquiers s'est produite au cours des 20 dernières années. L'économie d'échelle a permis de réaliser des épargnes importantes sur le coût unitaire d'expédition du pétrole brut, mais a créé une demande assez spéciale pour des ports en eaux profondes où les navires peuvent être allégés avant de se rendre avec une charge réduite jusqu'aux ports plus traditionnels, ou être déchargés complètement, la cargaison étant alors livrée à une raffinerie située à proximité ou transbordée sur de plus petits pétroliers qui l'amènent à destination. La solution optimale est d'associer terminal et raffinerie. On trouve comme exemples de cela au Canada la bouée et raffinerie d'Irving à St-Jean et le terminal et la raffinerie de Come-by-Chance à Terre-Neuve, jusqu'ici sans succès.

Les superpétroliers n'ont pas apporté que des économies d'échelle. Nous avons assisté à une augmentation considérable de la contamination qui peut accompagner le "super-naufrage", et des noms de navires de triste histoire comme le *Torrey Canyon*, le *Metula* et l'*Amoco-Cadiz* nous viennent tout de suite à l'esprit. Même si les accidents survenus à ces trois navires ne se sont pas produits particulièrement près du port de destination, ils ont montré, ainsi que de nombreux autres accidents, que les gros pétroliers sont particulièrement vulnérables et difficiles à manoeuvrer aux endroits où l'espace est restreint et qu'ils peuvent causer une pollution incroyable. Comme on l'a vu dans le cas de l'*Arrow* et du *Kurdistan*, les déversements de quantités relativement faibles d'hydrocarbures peuvent entraîner des dérangements sociaux considérables et des pertes financières énormes pour l'industrie de la pêche côtière. Dans le cas du *Kurdistan*, par exemple, la perte de revenus et les dommages aux engins de pêche ont dépassé un million de dollars.

*1 Document présenté lors de la réunion des Conseils de l'environnement du Canada de 1980.*

* Chercheur scientifique, Ministère des pêches et océans, Station de biologie, Nouveau-Brunswick

Même si ces événements ne s'étaient pas encore produits pour la plupart, beaucoup de personnes étaient conscientes des graves problèmes locaux que pouvaient causer la construction et l'exploitation du terminal et de la raffinerie à Eastport. Afin de comprendre leurs craintes, il serait bon d'examiner les exigences d'un terminal et d'une raffinerie ainsi que les conditions locales.

Les ports en eaux profondes exigent évidemment une grande profondeur d'eau et, dans le cas des navires de 250 000 tonnes de port en lourd (TPL) que se propose d'employer Pittston, la profondeur limite est de l'ordre de 75 pieds. Ces ports ont également besoin d'un certain abri, soit pour faciliter les opérations de mouillage et de chargement ou de déchargement, soit pour réduire les périodes de fermeture à cause du mauvais temps. Il est également préférable qu'il y ait à proximité des terrains convenables pour l'aménagement de parcs de stockage et la construction d'une raffinerie afin de réduire les coûts associés aux pipelines terrestres. L'emplacement doit également être assez près des clients: quelques milles de plus de navigation océanique peuvent être sans effet important sur les coûts de livraison du pétrole brut, mais peuvent modifier sensiblement les routes et les coûts de livraison des produits.

En examinant les cartes de l'est de l'Amérique du Nord, on constate qu'au sud de la latitude de Portland, au Maine, il n'y a pas d'emplacement abrité offrant des eaux profondes à proximité de la côte et des terrains convenables. Au nord, la côte devient plus profondément découpée, et on compte au moins une douzaine d'emplacements convenables jusqu'à la frontière canadienne. Toutefois, il y a une série de facteurs qui viennent progressivement compliquer le tableau (pour le constructeur intéressé) à mesure qu'on remonte la côte et qui semblent trouver leur point culminant dans la région d'Eastport-Quoddy. En premier lieu, l'est du Maine constitue depuis longtemps des stations de villégiature, ce qui signifie que des fonds privés et publics sont investis dans des parcs et des zones récréatives ainsi que dans des propriétés de plaisance. Les pressions afin d'éloigner les aménagements industriels potentiellement dommageables de ces régions où l'influence publique ou privée peut être prédominante sont donc considérables. Du point de vue américain, Eastport est la dernière possibilité.

À première vue, Easport peut sembler offrir tout ce qu'on pourrait souhaiter. L'eau est profonde près de la côte, si près qu'une plaisanterie veut qu'un superpétrolier pourrait être amarré à un arbre. Il ne serait donc pas nécessaire de construire des jetées et des quais d'une grande longueur. La région est bien abritée, on y trouve des terrains disponibles, de l'eau douce, et il y avait jusqu'à la semaine dernière un chemin de fer. Jusqu'à un certain point, la population accueillerait favorablement un développement économique. Mais là s'arrêtent les facteurs favorables, et apparaît le deuxième problème.

L'origine de celui-ci peut être retracé au moment du recul de la dernière glaciation qui a donné à la baie de Fundy et au golfe du Maine leur configuration actuelle. D'après la théorie en vigueur, la forme et les dimensions de ce bassin sont à l'origine des marées pour lesquelles la baie de Fundy est réputée. L'amplitude de ces marées augmente progressivement, passant d'environ 1,5 m à Portland à plus de 11 m dans le bassin des Mines, 300 milles plus loin. À Easport, elle varie de 5,5 à 8 m, et des courants dépassant 6 noeuds, ainsi que des tourbillons et des remous, sont produits aux marées descendantes et montantes. Non loin d'un mille cube d'eau entre et sort des baies de Passamaquoddy et Cobscook à chaque marée. C'est cette énergie potentielle que les partisans de l'énergie marémotrice souhaitent exploiter depuis une cinquantaine d'années.

Les marées de la baie de Fundy ne font pas que rendre la navigation difficile dans le passage Head Harbour. Le courant résiduel en sens inverse des aiguilles d'une montre qu'elles produisent dans la baie est à l'origine d'importantes remontées d'eau froide riche en éléments nutritifs entre le sud-ouest de la Nouvelle-Écosse et Grand-Manan. La limite occidentale de ces remontées est parfois appelée "front de Fundy", et cette eau froide en surface engendre les conditions climatiques créant le brouillard au printemps et en été. L'été, la fréquence et la durée des brouillards augmentent progressivement le long de la côte à partir de Portland jusqu'à Eastport, qui est le point le plus touché par les brouillards sur la côte est des États-Unis. Aussi, notre port bien abrité en eaux profondes présente-t-il, du point de vue de la navigation, une série d'inconvénients qui limiteraient l'entrée des navires à des moments précis à la marée descendante afin que l'arrivée aux postes de mouillage puisse avoir lieu à l'étale de basse mer. Des opinions variées ont été exprimées par divers pilotes et navigateurs concernant la navigabilité du passage pour les gros pétroliers. On pourrait honnêtement conclure que l'utilisation du passage est techniquement possible, mais ne serait pas très sage. Il est généralement admis, même par les promoteurs, que des accidents et des déversements d'hydrocarbures sont à prévoir. Les estimations varient de six à huit déversements mineurs en une année et un déversement majeur tous les cinq ans, au pire, à un déversement majeur pendant la durée de fonctionnement de la raffinerie. Il y aurait également une perte équivalant à deux barils par jour attribuable aux déversements chroniques d'effluents. La question que posent les opposants et les sceptiques est: Tout compte fait, les avantages valent-ils les risques?

Les courants produits par les marées, qui contribuent à rendre la navigation difficile et risquée, sont par ailleurs à l'origine de la productivité naturelle, sans parallèle, de la région.

Les remontées d'eau froide riche en éléments nutritifs à l'embouchure de la baie de Fundy alimentent un important système de production dont on ne fait que commencer à comprendre la dynamique. La productivité océanique primaire, selon l'école classique, ne semble pas pouvoir l'expliquer totalement, et on pense que d'autres mécanismes entrent en jeu: la productivité due aux macrophytes littoraux et sublittoraux qui habitent les côtes rocheuses et la frange sublittorale; la productivité attribuable aux diatomées colonisant la slikke et aux immenses plaques détachées d'herbes marines flottantes; la productivité secondaire due aux détritivores et suspensivores vivant sur le fond; et les matières organiques apportées par les rivières et les terrains marécageux. Tous ces constituants du système font vivre les abondantes populations de mysidacés et d'euphausiacés et d'autres organismes planctoniques qui, à leur tour, assurent la subsistance des harengs, des maquereaux, des cétacés, des oiseaux de mer et des aigles, ainsi que de l'industrie locale de la pêche, bien développée.

En 1978, la petite portion du littoral s'étendant dans la circonscription de Charlotte de la pointe Lepreau à Grand-Manan, soit un territoire de 40 milles de long et à peine 20 milles de large, a produit 60 000 tonnes métriques de harengs. Par comparaison, la même année, les débarquements de harengs du banc Georges d'une superficie de 20 000 milles carrés n'ont été que de 120 000 tonnes métriques quoique, d'après les estimations, le rendement renouvelable du banc Georges serait trois fois plus élevé. Le total des débarquements pour la baie du Fundy au cours de la même année a dépassé 100 000 tonnes, l'effectif total dans les industries primaire et secondaire étant d'environ 8 000 personnes. Le secteur primaire rapporte annuellement environ 50 millions de dollars dont environ la moitié dans la circonscription de Charlotte, plus précisément dans un rayon de 25 milles de l'emplacement proposé d'Eastport. La valeur estimative du secteur secondaire varie de 100 000 $ en augmentant, suivant les multiplicateurs de valeur ajoutée qui peuvent être employés.

Les promoteurs du projet affirment que la probabilité que de graves déversements se produisent dans les zones de pêche fortement utilisées est très faible et que de toute façon la probabilité d'éliminer à tout jamais les stocks de poissons est pratiquement nulle. Leurs affirmations sont peut-être correctes en principe, mais elles ne tiennent pas compte des dommages considérables qui peuvent être causés aux industries locales, qu'il y ait ou non élimination du stock ou même diminution de l'effectif d'une classe d'âge.

La pêche principale dans la région est celle du hareng, pratiquée à la senne ou en fascines. Les senneurs, en raison de leur mobilité, peuvent éviter les zones de déversement ou les nappes, mais non les pêcheurs utilisant des fascines, qui sont des installations fixes. Les parcs à fascines fonctionnent comme n'importe quel parc en filet ordinaire, les poissons étant dirigés par un guide à l'intérieur d'un piège en forme de coeur d'où il leur est difficile de s'échapper. Les parcs à fascines de la baie de Fundy se caractérisent par une charpente permanente en bois à laquelle le filet reste fixé pendant toute la saison. Il y en a environ 250 dans la région, et ils sont extrêmement vulnérables aux salissures. Un cas récent de contamination par des hydrocarbures déversées après l'entrée du poisson dans le piège a démontré qu'une altération du goût pouvait se produire. (La cause est devant les tribunaux.) Il n'y a donc pas de doute que la présence d'hydrocarbures peut réduire la qualité marchande du poisson et nuire au marché lui-même.

D'autres pêches sont également vulnérables. L'industrie de la pêche de la mye rapporte à peu près un quart de million de dollars chaque année et emploie environ 200 personnes. Les myes ne sont pas tuées directement par les hydrocarbures, mais sont extrêmement sujettes à une altération du goût. La zone intertidale est le récepteur naturel de la principale partie des hydrocarbures déversées qui se jettent à la côte, et il est généralement admis que réussir à contenir et à nettoyer une nappe d'hydrocarbures est pratiquement impossible dans la région de Quoddy.

Les viviers à homards, ces vastes parcs de conservation de homards aménagés dans un certain nombre d'anses et d'inlets de la circonscription et qui peuvent renfermer jusqu'à cinq millions de livres de homards à un moment donné, mettent également à profit les marées.

Comme je l'ai déjà mentionné, l'état du système de production dans son ensemble constitue une préoccupation sous-jacente. Il est impossible de prévoir ce que serait l'effet d'entraînement de la présence d'importantes quantités de pétrole dans le bassin de Passamaquoddy. Qu'il me suffise de dire que, d'après les informations actuelles, dans la région de Quoddy, le nombre d'espèces est plus grand et la faune, plus diversifiée qu'à tout autre endroit dans le bassin de la baie de Fundy et du golfe du Maine.

Il est également évident que les méthodes actuelles de gestion des pêches dans la zone de 200 milles devraient améliorer les stocks au point que la pêche des espèces de fonds à proximité des côtes devrait connaître une reprise, et les pronostics pour les pêches sont bons. Il a de plus été démontré très récemment que ces chenaux et enfoncements de la côte, qui bénéficient d'un excellent renouvellement de l'eau et ne gèlent pas, représentent l'emplacement idéal sur la côte est canadienne pour des exploitations aquicoles. D'ailleurs, trois installations sont déjà établies dans la circonscription: à l'île Deer, à Campobello et à Grand-Manan. Que l'aquiculture puisse un jour avoir la même importance que la pêche ordinaire ne semble pas irréaliste.

Enfin, nous devons nous rappeler que la gestion des zones côtières ne consiste pas seulement à faire des choix entre l'industrie du pétrole et celle de la pêche. D'autres utilisations existantes et potentielles de la région doivent être considérées. On ne fait que commencer à mettre à profit les possibilités de la région au niveau de l'éducation et des loisirs.

Il serait peut-être bon maintenant de poursuivre l'historique du projet pour voir les démarches qui ont été prises, sans succès, afin de régler quelques-uns des conflits au cours des sept dernières années.

Il faut d'abord se souvenir qu'il s'agit d'un projet américain, qu'il a été proposé par une compagnie américaine et qu'il doit être réalisé en sol américain. Il touche le Canada de deux façons. La première intéresse une question d'ordre juridique. Pour parvenir à la raffinerie, les navires doivent nécessairement traverser les eaux canadiennes du passage Head Harbour. (Une autre route est possible, mais comme nous l'avons déjà vu, elle comporte des risques et dangers importants pour les gros navires, difficiles à manoeuvrer.) La deuxième façon est d'ordre moral: le risque d'un désastre écologique est considérable, et tout indique que le Canada serait la principale victime des effets dommageables, qu'il s'agisse de déversements accidentels ou de rejets réguliers de matières liquides ou gazeuses.

Suivant la loi de l'État du Maine, pour obtenir l'approbation d'un projet industriel, un requérant doit, *entre autres choses*, être pleinement propriétaire de l'emplacement qu'il se propose d'aménager et avoir un accès garanti à cet emplacement. Le *Board of Environmental Protection (BEP)*, reconnaissant la souveraineté canadienne sur l'accès à l'emplacement, a demandé à l'*U.S. State Department* de contacter le ministère des Affaires extérieures. Dans sa note diplomatique 206 de juin 1973, le Canada énonça toutes les raisons susmentionnées et répondit par un non sans équivoque.

La compagnie persista quand même; elle réussit à trouver un juge accommodant qui ordonna au *Board of Environmental Protection* de reprendre ses travaux, et les audiences commencèrent. Elles se poursuivirent sous diverses formes pendant plus de deux ans et donnèrent quelque 30 volumes de témoignages de divers intervenants pour et contre le projet.

L'un de ces intervenants fut la province du Nouveau-Brunswick qui avait quelques années auparavant envisagé de construire des ports en eau profonde dans la région de Quoddy puis y avait renoncé. La province fut aidée dans son intervention par le gouvernement fédéral qui produisit un rapport spécial (republié plus tard dans la série de rapports techniques (n° 428) dans lequel les caractéristiques physiques, biologiques et socio-économiques de la région étaient présentées en détail.

Par la suite, le gouvernement canadien a entrepris de mettre au point une méthode rapide d'évaluation initiale des emplacements potentiels de ports en eaux profondes (*An Environmental Risk Index for the Siting of Deep Water Ports, Ottawa, 1976*). La région de Quoddy a été évaluée à cette occasion et s'est révélée le moins apte des 22 emplacements étudiés sur la côte est canadienne.

Malgré les interventions du Nouveau-Brunswick et d'autres groupes et organismes privés et publics du Canada et des États-Unis, le *Board of Environmental Protection* autorisa, en mars 1975, la délivrance des permis de l'État en formulant une série de conditions: notamment, des restrictions concernant la taille et la construction des pétroliers, et l'approbation du Canada. Il va sans dire que plusieurs des parties en cause firent appel de cette décision, et comme certains de ces permis sont maintenant expirés, leur renouvellement est aujourd'hui contesté. Par conséquent, la bataille se poursuit toujours au niveau de l'État.

Néanmoins, ayant obtenu la délivrance des permis de l'État, la compagnie pouvait demander les permis fédéraux. Comme la *Federal Aviation Administration* avait toujours des droits sur le terrain d'aviation, il fut décidé que la question relevait de la *National Environmental Protection Act (NEPA)*, et l'éventail complet d'organismes fédéraux participa aux discussions: la garde-côtière, le *Corps of Engineers*, la *National Oceanographic and Atmospheric Administration*, le *Fish and Wildlife Service*, le *Department of Energy* et l'EPA. Celle-ci nommée organisme responsable, se mit à l'oeuvre et produisit un énoncé des incidences environnementales en octobre 1975. La version provisoire de l'énoncé fut publiée un an plus tard, et, après bien des critiques, la version finale, en juin 1978, avec une décision conditionnelle de délivrer les permis. En août 1978, le permis *P.S.D. (Prevention of Significant Deterioration* ou Prévention d'une détérioration importante), qui concerne les émissions de polluants atmosphériques, a été délivré, mais comme entre temps l'*Endangered Species Act* avait été adoptée, le *National Marine Fisheries Service* demanda, le même jour, la tenue de consultations avec le Service de la protection de l'environnement au sujet du rorqual à bosse et de la baleine noire qui sont menacés d'extinction et ne sont pas rares dans la région de Quoddy. Deux semaines plus tard, le *Fish and Wildlife Service* demanda à l'EPA d'engager des consultations au sujet du pygargue à tête blanche du Nord. La dernière population importante de ce pygargue dans l'est des États-Unis se trouve dans la région de la baie Cobscook. En décembre 1978, le *Fish and Wildlife Service* jugea que le projet Pittston mettrait en danger la population du pygargue, et l'EPA refusa d'émettre le permis du *NPDES (National Pollution Discharge Elimination System* ou Système national d'élimination des rejets polluants).

Pittston Corporation fit alors appel des décisions du *Fish and Wildlife Service* et de l'EPA et demanda une exemption de l'application de l'*Endangered Species Act*. L'EPA demanda et obtint la tenue d'audiences décisionnelles. On assista à beaucoup de manoeuvres juridiques extrêmement compliquées, mais en conclusion il fut décidé de nommer un juge fédéral pour examiner tout le processus à partir de la demande initiale des permis fédéraux. L'été dernier, le *National Marine Fisheries Service* demanda au Canada des informations récentes sur les ressources canadiennes qui pourraient être touchées par le projet Pittston. Ces informations ont été fournies sous la forme du rapport technique 901 qui a été produit avant les audiences qui s'ouvrirent à Boston en janvier dernier. Celles-ci se sont poursuivies pendant près de cinq semaines, et le juge est en train de digérer les informations. Son rapport est attendu à l'automne au plus tôt, mais comme toutes les parties ont annoncé qu'elles feront appel de toute décision "non favorable", ce n'est pas fini.

Entre temps, à Eastport, la population qui était à un moment presque violemment divisée sur la question semble maintenant beaucoup plus unie pour s'opposer au projet. Un certain nombre d'industries et d'entreprises sont venues s'installer dans la ville, de sorte que la raffinerie n'est plus considérée comme la dernière chance de prospérité pour la région. La semaine dernière, le conseil municipal a décidé à l'unanimité de ne pas vendre le terrain d'aviation malgré la menace d'une poursuite de Pittston. Il se peut même que la loi du Maine ne permette pas aux municipalités de vendre des installations publiques à des promoteurs privés.

La question est toutefois beaucoup plus vaste. Une installation industrielle au potentiel financier énorme, si son emplacement est mal choisi, peut créer des problèmes majeurs sur un très grand territoire pour les industries exploitant les ressources renouvelables. Il est très évident qu'Eastport n'est pas un endroit approprié. À cause de ses aspects internationaux, le projet présente un intérêt particulier pour le Canada, mais s'il s'agissait d'un projet canadien nos mécanismes actuels d'évaluation ou de sélection des emplacements nous auraient-ils permis d'examiner les avantages et inconvénients avec autant d'attention? J'aimerais croire que la région aurait été éliminée du premier coup comme notre étude de 1976 sur les ports en eaux profondes de la Côte Est l'indiquerait, mais je n'en suis pas si certain. Des erreurs malencontreuses ont été commises dans le choix de certains emplacements au cours des dernières années, et nous devons en tirer des leçons pour ne pas répéter les erreurs du passé.

# RÉUNIONS DES CONSEILS DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA (1975 à 1980)

## Lieu, Conseil hôte et thèmes principaux

**1975, Ottawa (Ontario), Conseil consultatif canadien de l'environnement**

1) Planification et gestion de l'utilisation des terres
2) Participation du public à la prise de décisions gouvernementales
3) Communication
4) Éducation environnementale
5) Environnement urbain
6) Indices de la qualité de l'environnement
7) La population et sa répartition en tant que problème de l'environnement

**1977, Fort San (Saskatchewan), Conseil consultatif de l'environnement de la Saskatchewan**

1) Questions d'utilisation des terres intéressant les Canadiens
2) Développement de l'énergie nucléaire et l'environnement
3) Politique d'évaluation des incidences environnementales
4) Le rôle du public dans le domaine des politiques et de la planification relatives à l'environnement

**1978, Brudenell (Île-du-Prince-Édouard), Conseil consultatif de l'environnement de l'Île-du-Prince-Édouard**

1) Exposé de l'Institut de l'homme et des ressources de l'Île-du-Prince-Édouard sur les ressources renouvelables de rechange.
2) Questions et préoccupations des Conseils relativement aux ressources renouvelables de rechange.
3) Exposé général sur l'utilisation des terres.
4) Évaluation des répercussions sur l'environnement
5) Les aspects environnementaux de l'agriculture.
6) Produits chimiques toxiques
7) La participation du public

**1979, Île Hécla (Manitoba), Conseil consultatif de l'environnement du Manitoba.**

1) Stratégie fédérale relative aux produits dangereux.
2) Effets des produits dangereux sur la santé.
3) Pesticides dans l'eau
4) Élimination des déchets dangereux
5) Répercussions juridiques et politiques de l'utilisation des produits dangereux
6) Activités provinciales relatives à l'utilisation des produits dangereux
7) Facteurs économiques et environnementaux pour et contre les installations hydro-électriques
8) Aperçu des réseaux électriques interprovinciaux et des conséquences environnementales
9) Conséquences des aménagements hydro-électriques sur les cours d'eau.

**1980, St. Andrews (Nouveau-Brunswick), Conseil de l'environnement du Nouveau-Brunswick**

1) Pratiques d'utilisation des terres
2) Gestion de la zone littorale
3) Déplacement sur grandes distances de polluants de l'air
4) Répercussions et incidences environnementales des projets de raffinerie de la Pittston à Eastport au Maine

**ANNEXE 2**

## LES CONSEILS DE L'ENVIRONNEMENT DU CANADA*

### CANADA

Conseil consultatif canadien de l'environnement
Environnement Canada
25e étage, les Terrasses de la Chaudière
Ottawa (Ontario)
K1A 0H3

### ALBERTA

Conseil de l'environnement de l'Alberta
8e étage, Weber Centre
5555, Calgary Trail
Edmonton (Alberta)
T6H 5P9

### MANITOBA

Conseil de l'environnement du Manitoba
B.P. 139
139, avenue Tuxedo
Winnipeg (Manitoba)
R3N 0H6

### QUÉBEC

Conseil consultatif de l'environnement
1020, rue St-Augustin
Québec (Québec)
G1R 5J1

### NOUVEAU-BRUNSWICK

Conseil de l'environnement du Nouveau-Brunswick
B.P. 6000
Fredericton (Nouveau-Brunswick)
E3B 5H1

### NOUVELLE-ÉCOSSE

Conseil du contrôle de l'environnement de la Nouvelle-Écosse
Bureau principal, Centennial Building
1660, rue Hollis, B.P. 2107
Halifax (Nouvelle-Écosse)
B3J 3B7

* Toujours actifs en décembre 1984.

# CONSEIL CONSULTATIF CANADIEN DE L'ENVIRONNEMENT

Le Conseil consultatif canadien de l'environnement a été créé en 1972 par décision du Cabinet fédéral, pour conseiller le Ministre de l'Enrivonnement sur:

- des sujets qui lui sont explicitement soumis par le Ministre;
- l'état de l'environnement et les dangers qui le menacent;
- les priorités dans les activités à mener par le gouvernement fédéral, ou conjointement avec les provinces;
- l'efficacité des interventions du ministère de l'Environnement dans la restauration, la préservation ou l'amélioration de la qualité de l'environnement.

Le Conseil se compose d'au plus seize membres qui agissent à titre individuel, qui représentent les divers aspects de la vie canadienne et viennent de toutes les régions du pays. Les hauts fonctionnaires du ministère de l'Environnement ne sont pas membres du Conseil; cependant, le Ministère fournit un service de secrétariat permanent.

Pour remplir son mandat, le Conseil entreprend des études et des analyses sur des questions portant sur l'environnement et sur la politique à suivre; il tient des réunions régulières pour étudier le progrès et le développement de ces préoccupations; et il prépare des remarques, des exposés et des rapports, au besoin.

**ANNEXE 4**

DÉCEMBRE 1984

# MEMBRES DU CONSEIL CONSULTATIF CANADIEN DE L'ENVIRONNEMENT

## PRÉSIDENT

M. T. Beck
422-33rd Avenue N.O.
Calgary (Alberta)
T2K 0B4
Rés.: (403) 277-1363

## MEMBRES

Dr S.A.M. Conover
Senior Scientist
Hardy Associates Ltd.
Consulting Engineering and
Professional Services
Suite 116, Windmill Place 11
900, chemin Windmill
Dartmouth (Nouvelle-Écosse)
B3B 1P7
Bureau: (902) 463-2486
Rés.: (902) 435-3210

M. J.L. Fryer
National President
National Union of Provincial
Government Employees
2841, promenade Riverside
Suite 204
Ottawa (Ontario)
K1V 8N4
Bureau: (613) 526-1663
Rés.: (613) 733-0606

Dr J.A.F. Gardner
5537, rue Wallace
Vancouver (C.-B.)
V6N 2A1
Rés.: (604) 261-0977

Dr L. Giroux
Professeur
Université Laval
Ste-Foy (Québec)
G1K 7P4
Bureau: (418) 656-3036

M. B.A. Hubert
Boreal Ecology Services Ltd.
B.P. 277
Yellowknife (T.N.-O.)
X1A 2N2
Bureau: (403) 873-5847

M. M. Hummel
Directeur exécutif
World Wildlife Fund (Canada)
60 est, avenue St-Clair
Suite 201
Toronto (Ontario)
M4T 1N5
Bureau: (416) 923-8173

Madame L.B. Lepage
93, avenue De Courcelette
Outremont (Québec)
H2V 3A5
Bureau: (514) 374-4700/387-7292
Rés.: (514) 271-6666

Dr D. MacKay, Professeur
Department of Chemical Engineering
and Applied Chemistry
University of Toronto
Toronto (Ontario)
M5S 1A4
Bureau: (416) 978-4019
Rés.: (416) 431-7525

Dr J.S. Rowe
Professeur
Department of Crop Science and
Plant Ecology
University of Saskatchewan
Saskatoon (Saskatchewan)
S7N 0W0
Bureau: (306) 343-3186
Rés.: (306) 373-0910

**SECRÉTARIAT** (Ministère de l'Environnement, 25e étage, les Terrasses de la Chaudière, Hull, K1A 0H3, Télé: (819) 997-2395/997-2397)

**SECRÉTAIRE EXÉCUTIF**

M. M. McConnell
Rés.: (613) 256-3766

**ADJOINTE ADMINISTRATIVE**

Mme V. Halliwell
Rés.: (613) 523-1044

**CONSEILLER EN SCIENCES**

Dr E.F. Roots
Bureau: (819) 997-2393
Rés.: (819) 827-1602

**ANNEXE 5**

## PUBLICATIONS

Revue annuelle 1973-1974. Partie A – Activités 1973-74 par Arthur Porter. Partie B – Problèmes et priorités de l'environnement canadien par Pierre Dansereau.

Revue annuelle 1975. Partie A – Activités 1975 par Ian McTaggart-Cowan. Partie B – Importants problèmes de l'environnement canadien, par J.P. Nowlan.

Revue annuelle 1976. Partie A – Activités 1976. Partie B – L'état de l'environnement au Canada 1976.

Revue annuelle 1977-1978. Partie A – Activités 1977-1978. Partie B – L'état de l'environnement au Canada.

Revue annuelle 1979-1980. Activités 1979-1980. Une décennie de préoccupation environnementale: Rétrospective et Perspectives. Par Donald A. Chant. Processus d'évaluation et d'examen en matière d'environnement: Observations et Recommandations.

Mécanisme des évaluations environnementales pour le Canada. Rapport n° 1 du Conseil. Février 1974.

L'éthique de l'environnement – son élaboration et ses implications. Rapport n° 2 du Conseil. Janvier 1975. Par Norman H. Morse. Préface de Pierre Dansereau. Avant-propos de Donald A. Chant.

Harmonie et désordre dans l'environnement canadien. Rapport n° 3 du Conseil. Par Pierre Dansereau. (En anglais, 1975; en français, 1980).

Aspects écologiques du développement de l'environnement nucléaire au Canada. Rapport n° 4 du Conseil. Janvier 1977. Par H.E. Duckworth, H.W. Duckworth, Arthur Porter et J.S. Rogers.

Rapport de la deuxième rencontre des Conseils consultatifs de l'environnement. Mai 1977, Fort San, Saskatchewan. Rapport n° 5 du Conseil. Mars 1978. Produit en collaboration avec le Conseil consultatif de l'environnement de la Saskatchewan.

La gestion des ressources de zones d'estuaires au Canada. Rapport n° 6 du Conseil. Mars 1978. Par Irving K. Fox et J.P. Nowlan.

Compte rendu des première et deuxième réunions des groupes d'intérêt public avec le Conseil consultatif canadien de l'environnement. Rapport n° 7 du Conseil. Mai 1978.

Towards an Environmental Ethic. Mars 1977. Par D.A. Chant.

Écotoxicité: Responsabilités et possibilités. Rapport n° 8 du Conseil. Août 1979. Par Ross H. Hall et Donald A. Chant.

Compte rendu d'une réunion des groupes d'intérêt public avec le Conseil consultatif canadien de l'environnement. Mai 26-27, 1980. Rapport n° 9 du Conseil. Avril 1981.

Nouvelle stratégie contre les ravageurs au Canada. Rapport n° 10 du Conseil. Juillet 1981. Par Ross H. Hall.

Problèmes de conservation de la faune dans le Nord canadien. Rapport n° 11 du Conseil. Octobre 1981. Par Ian McTaggart-Cowan.

Les problèmes de gestion des eaux au Tiers Monde: Des leçons pour le Canada. Rapport n° 12 du Conseil. Mars 1983. Par Peter F.M. McLoughlin.

Rapport de la huitième réunion des Conseils de l'environnement du Canada. Rapport n° 13 du Conseil. Mai 1984.